

**MULTIPLIKASI TUNAS TANAMAN KANTONG SEMAR
(*Nepenthes ampullaria*) PADA PEMBERIAN
IAA DAN BAP SECARA *IN VITRO***

S K R I P S I

Oleh :

PUTRI SYAHRANI

NPM : 2104290120

Program Studi : AGROTEKNOLOGI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**MULTIPLIKASI TUNAS TANAMAN KANTONG SEMAR
(*Nepenthes ampullaria*) PADA PEMBERIAN
IAA DAN BAP SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Oleh :

PUTRI SYAHRANI
NPM : 2104290120
Program Studi : AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing :



Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P.

Disetujui Oleh:



Assoc. Prof. Dr. Datin Mawar Tarigan, S.P., M. Si

Tanggal Lulus : 14 Agustus 2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Putri Syahrani
NPM : 2104290120

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Multiplikasi Tunas Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes ampullaria*) pada Pemberian IAA dan BAP secara *In Vitro*” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Agustus 2025

Yang menyatakan



Putri Syahrani

RINGKASAN

Putri Syahrani, “Multiplikasi Tunas Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes ampullaria*) pada Pemberian IAA dan BAP Secara *In Vitro*” Dibimbing oleh: Dr. Rini Sulistiani, S.P, M.P. Sri Utami, S.P., M.P selaku pembimbing 1 dan Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P.,M.Si selaku pembimbing 2. Penelitian dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan Alifa *Agricultural Research Center* (ALIFA-ARC), Jl. Brigjend Katamso No. 454/51C, Kel.Kampung Baru, Kec. Medan Maimun, Kota Medan. Pada bulan Mei sampai Juli 2025. Tujuan penelitian Untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman kantong semar pada pemberian konsentrasi IAA dan BAP. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama pemberian konsentrasi IAA yaitu: I_0 : Kontrol (0 mg/l) I_1 : 0.2 mg/l, I_2 : 0.4 mg/l dan I_3 : 0.6 mg/l, faktor kedua pemberian BAP yaitu : B_0 : Kontrol (0 mg/l), B_1 :1.0 mg/l, B_2 : 1.5 mg/l dan B_3 : 2.0 mg/l. Parameter yang diamati adalah persentasi eksplan hidup, persentase eksplan terkontaminasi, eksplan membentuk tunas, tinggi tunas (cm), jumlah tunas (unit) dan jumlah daun (helai). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji beda rataaan menurut *Duncan's Multiple range Test* (DMRT) pada α 1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan IAA (*Indole Acetic Acid*) berpengaruh nyata pada parameter jumlah tunas umur 4 MST pada perlakuan I_0 (0 mg/l) akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya dan BAP (*Benzly Amino Purin*) berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter. Interaksi kombinasi kedua perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter. Diperlukan studi tambahan untuk mencapai hasil terbaik dalam penggandaan tunas kantong semar menggunakan IAA 0,36 mg/l dan meningkatkan jumlah BAP.

SUMMARY

Putri Syahrani, “Multiplication Plants Buds of *Nepenthes ampullaria* Seedlings through In Vitro Application of IAA and BAP” Supervised by: Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P. Sri Utami, S.P., M.P. as first reviewer and Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si as the second reviewer. The research was conducted at the tissue culture laboratory of Alifa Agricultural Research Center (ALIFA-ARC), Jl. Brigjend Katamso No. 454/51C, Kampung Baru Village, Medan Maimun District, Medan City. From May to July 2025. The purpose of the study was to determine the vegetative growth of semar pouch plants on the application of IAA and BAP concentrations. The study used a completely randomised design (CRD) factorial design consisting of two factors and three replications. The first factor was the concentration of IAA: I₀: Control (0 mg/l), I₁: 0.2 mg/l, I₂: 0.4 mg/l, and I₃: 0.6 mg/l. The second factor is the BAP concentration: B₀: Control (0 mg/l), B₁: 1.0 mg/l, B₂: 1.5 mg/l, and B₃: 2.0 mg/l. The parameters observed were the percentage of live explants, the percentage of contaminated explants, explants forming shoots, shoot height (cm), number of shoots (units), and number of leaves (pieces). The observation data were analysed using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at α 1%. The results of the study indicate that the IAA (Indole Acetic Acid) treatment had a significant effect on the parameter of the number of shoots at 4 MST in the I₀ treatment (0 mg/l), but had no significant effect on the other parameters. BAP (Benzly Amino Purin) had no significant effect on any of the parameters. The interaction between the two treatments showed no significant effect on any of the parameters. Additional studies are needed to achieve the best results in the multiplication of semar pouch buds using IAA 0.36 mg/l and increasing the amount of BAP.

RIWAYAT HIDUP

Putri Syahrani, dilahirkan pada tanggal 24 Oktober 2003 di Medan Sumatera Utara. Anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Ayahanda Dasril dan Ibunda Syafrina Dewi.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2009 menyelesaikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Al-Qur'an Al-Falah, Kecamatan Medan Area, Sumatera Utara.
2. Tahun 2015 menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri 060825, Kecamatan Medan Area, Sumatera Utara.
3. Tahun 2018 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 04 Medan, Kecamatan Medan Kota, Sumatera Utara.
4. Tahun 2021 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Swasta Al-Ulum Medan, Kecamatan Medan Area, Sumatera Utara.
5. Tahun 2021 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara antara lain:

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada Tahun 2021,
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2021.

3. Mengikuti Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) tahun 2021.
4. Mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Riset Esakta yang diselenggarakan oleh Kemendikbud Ristek Tahun 2024.
5. Menjabat sebagai Staff Bidang Kewirusahaan dalam Badan Pimpinan Harian (BPH) Himpunan Mahasiswa Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nusantara IV REG-I Kebun Gunung Pamela selama 1 bulan.
7. Melaksanakan penelitian dan praktik skripsi di laboratorium kultur jaringan Alifa Agricultural Research Center (ALIFA-ARC) Jl. Brigjend Katamso No. 454/51C, Kel. Kampung Baru, Kec. Medan Maimun, Kota Medan.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kemudahan bagi penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian ini. Tidak lupa pula penulis haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW. Adapun judul skripsi ini adalah **“Multiplikasi Tunas Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes ampullaria*) pada Pemberian IAA dan BAP Secara *In Vitro*”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Dr. Akbar Habib, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Assoc. Prof. Dr. Aisar Novita, S.P., M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Ibu Rini Susanti, S.P., M.P. selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P. selaku Ketua Komisi Pembimbing.
7. Ibu Assoc. Prof. Dr. Widiastuty, S.P., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh Staf Biro Administrasi, Karyawan dan Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Bapak Muhammad Iqbal dan Kakak Ainun serta Abang Rizky selaku pembimbing selama melakukan penelitian di laboratorium kultur jaringan yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
10. Ibu Syafrina Dewi dan ayah saya Dasril yang telah membesarkan penulis dan selalu memberikan dukungan, doa, harapan serta motivasi yang tak pernah habis untuk menguatkan anak perempuan pertamanya ini sehingga penulis dapat menyelesaikan impian terbesarnya untuk bisa kuliah dan mewujudkan

cita-citanya. Terima kasih atas perjuangan kalian sehingga penulis bisa mendapatkan gelar sarjana pertama dalam keluarganya.

11. Mami Dina dan Nenek Ratna selaku keluarga terdekat penulis yang juga telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi baik moral dan material.
12. Dina Sastia, Eliza Madinah dan teman-teman perempuan lainnya di kelas Agroteknologi 3 selaku orang terdekat dan seperjuangan penulis yang telah banyak membantu dalam hal apapun itu terkhususnya tenaga dan pikiran dalam menyelesaikan studi ini. Terima kasih banyak telah hadir dan mewarnai kehidupan kampus dan masa perkuliahan ini.
13. Anggi Nadilla selaku teman terdekat penulis yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik tenaga, pikiran dan hal lainnya. Terima kasih sudah mau direpotkan dalam mendengarkan keluh kesah penulis selama masa perkuliahan dan masih mau menemani penulis sampai saat ini.
14. Ary Prasetyo selaku orang terdekat penulis yang telah mendampingi dan menemani penulis dalam suka maupun duka dan selalu memberikan bantuan dan dukungan tanpa pamrih.
15. Seluruh teman-teman seperjuangan Agroteknologi angkatan 2021 khususnya kelas Agroteknologi 3 yang berperan penting dan banyak membantu penulis serta mewarnai kehidupan selama di bangku perkuliahan.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak dalam kesempurnaan skripsi ini.

Medan, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	6
Kegunaan Penelitian.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	7
Botani Tanaman Kantong Semar (<i>Nepenthes ampullaria</i>).....	7
Morfologi Tanaman	8
Akar	8
Batang	9
Daun	10
Bunga	11
Kantong.....	12
Buah	13
Biji.....	13
Perbanyakan Tanaman Secara <i>In Vitro</i>	14
Multiplikasi Tunas	15
Media Kultur <i>In Vitro</i>	16
Peranan IAA (<i>Indole Acetic Acid</i>)	17
Peranan BAP (<i>Benzly Amino Purin</i>)	18
Kombinasi Sitokinin dan Auksin terhadap Multiplikasi Tunas	18
Hipotesis Penelitian.....	19

BAHAN DAN METODE	21
Tempat dan Waktu.....	21
Bahan dan Alat	21
Metode Penelitian	21
Metode Analisis Data	22
Pelaksanaan Penelitian	23
Pencucian Botol Kultur	23
Sterilisasi Alat dan Bahan	23
Pembuatan Media	24
Penyediaan Larutan IAA dan BAP	25
Sterilisasi <i>Laminar Airflow Cabinet</i>	26
Kultur Inisiasi Eksplan Kantong Semar	27
Peletakan Kultur dalam Ruang Inkubasi.....	27
Parameter Pengamatan	27
Persentase Eksplan Hidup (%).....	27
Persentase Eksplan Terkontaminasi (%)	28
Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%).....	28
Jumlah Tunas (Unit).....	28
Tinggi Tunas (Cm).....	28
Jumlah Daun (Helai)	29
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Persentase Eksplan Hidup	30
2.	Eksplan Membentuk Tunas.....	34
3.	Jumlah Tunas Eksplan pada Perlakuan IAA dan BAP pada Umur 4, 5, 6 dan 7 MST.....	36
4.	Jumlah Daun Eksplan pada Perlakuan IAA dan BAP pada Umur 5, 6 dan 7 MST.....	40
5.	Tinggi Tunas Eksplan pada Perlakuan IAA dan BAP pada Umur MST	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bentuk Akar Kantong Semar	8
2.	Bentuk Batang Kantong Semar	9
3.	Bentuk Daun Kantong Semar.....	10
4.	Bentuk Bunga Kantong Semar.....	11
5.	Bentuk Kantong Kantong Semar.....	12
6.	Bentuk Buah Kantong Semar	13
7.	Bentuk Biji Kantong Semar	13
8.	Eksplan Tanaman Kantong Semar pada Umur 7 MST	31
9.	Eksplan Tanaman Kantong Semar pada Umur 7 MST	32
10.	Media Yang Terkontaminasi dan Eksplan Kantong Semar Yang Mati	33
11.	Hubungan Jumlah Tunas pada Eksplan Tanaman Kantong Semar dengan Perlakuan IAA Umur 4 MST	38
12.	Jumlah Tunas Eksplan Kantong Semar pada Umur 7 MST	39
13.	Jumlah Daun Yang Terbuka Sempurna dan Jumlah Daun pada Eksplan Utuh	41
14.	Pengukuran Tinggi Tunas Kantong Semar 7 MST	43

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komposisi Media MS (<i>Murashige and Skoog</i>).....	50
2.	Bagan Penelitian.....	52
3.	Bagan Tanaman Sampel.....	53
4.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas 4 MST	54
5.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas 4 MST.....	54
6.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas 5 MST	55
7.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas 5 MST.....	55
8.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas 6 MST	56
9.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas 6 MST.....	56
10.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas 7 MST	57
11.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas 7 MST.....	57
12.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 5 MST	58
13.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 5 MST.....	58
14.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 6 MST	59
15.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 6 MST.....	59
16.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 7 MST	60
17.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 7 MST.....	60
18.	Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas 7 MST	61
19.	Data Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas 7 MST	61
20.	Deskripsi Tanaman Kantong Semar (<i>Nepenthes ampullaria</i>).....	62

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman hias adalah komponen penting dari keragaman hayati Indonesia yang harus dilindungi. Tanaman ini memiliki keindahan dan keberadaannya memberikan rasa bahagia bagi psikologis. Selain ditempatkan di halaman rumah, tanaman hias sering dipakai sebagai elemen dekoratif di berbagai lokasi seperti restoran, hotel, dan gedung perkantoran, serta digunakan untuk pengobatan tradisional dan sebagai elemen penting dalam upacara keagamaan tradisional (Rosyia *dkk.*, 2022). Tanaman hias sudah lama berkontribusi secara signifikan dalam eksistensi manusia. Mereka bukan hanya sekedar penghias rumah atau taman, tetapi juga memiliki fungsi yang lebih mendalam dalam menciptakan lingkungan yang lebih sehat, estetik dan seimbang. Setiap tanaman dengan ragam bentuk, warna, dan teksturnya mampu menambah keindahan pekarangan rumah, menciptakan suasana yang lebih hidup dan menyegarkan mata. Selain manfaat yang sudah disebutkan, tanaman hias juga memiliki potensi ekonomi yang besar. Tanaman hias yang dipelihara dengan baik dapat menjadi komoditas yang bernilai tinggi, baik untuk keperluan dekorasi, acara khusus, hingga sebagai bahan dasar industri kosmetik dan obat-obatan (Febriani *dkk.*, 2025).

Indonesia diakui sebagai bangsa yang memiliki kekayaan plasma nutfah yang luar biasa dan bervariasi. Salah satu sumber plasma nutfah paling kaya di Indonesia adalah *Nepenthes*. Tanaman *Nepenthes* merupakan tumbuhan khas daerah tropik. Tumbuhan ini diketahui sangat baik beradaptasi untuk tumbuh di tanah miskin hara yang memiliki unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang sangat rendah serta tingkat keasaman tanah yang tinggi yang

menghambat perkembangan tanaman Mudiaris (2015). Menurut Direktorat Budidaya Tanaman Hias Kementerian Kehutanan (2008), Kantong Semar adalah sebuah spesies tumbuhan yang telah terdaftar dalam CITES Lampiran 1 sejak tahun 2003. Tumbuhan yang terdapat dalam daftar tersebut merupakan jenis yang sedang menghadapi ancaman kepunahan dan langka di dunia. Tidak kurang dari 60% dari 83 spesies yang diidentifikasi di seluruh dunia bisa ditemukan di Indonesia. Nama-nama tumbuhan ini bervariasi menurut daerah, contohnya Periuk Monyet di Riau, Kantong Beruk di Jambi dan Ketakung di Bangka sedangkan di Jawa Barat masyarakat menyebut *Nepenthes* sebagai Sosok Raja Mantri. Tumbuhan ini masuk dalam kategori tumbuhan karnivora karena memiliki sifat sebagai pemakan hewan khususnya serangga. Tumbuhan ini dapat menangkap serangga dengan menggunakan kantong yang terbentuk dari ujung daun untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang mendasar terutama nitrogen dan fosfor (Yelli, 2020).

Kantong semar (*Nepenthes* spp.) merupakan salah satu kelompok tumbuhan dalam famili Nepenthaceae. Negara Indonesia menjadi tempat penyebaran utama *Nepenthes* di seluruh dunia, dimana Kalimantan menjadi lokasi utama distribusinya. Sebagian besar spesies dapat ditemukan di area terbuka, basah, dengan kandungan nutrisi yang rendah dan tumbuh pada ketinggian antara 0 hingga 3.000 meter di atas permukaan laut. Sistem perakaran tanaman ini tidak berkembang dengan baik dikarenakan akar pada tanaman ini berkembang hanya pada permukaan tanah dan tidak menyusup ke dalam lapisan tanah sehingga mengakibatkan akar tidak mampu mendapatkan unsur hara secara maksimal. Kekurangan unsur hara inilah yang mengharuskan kantong semar membentuk kantong untuk menangkap mangsa terutama untuk memenuhi kebutuhan akan

sumber nitrogen dan fosfor. Aneka jenis fauna yang berada di sekitar kantong semar juga memanfaatkan tempat itu sebagai sumber makanan dan sebagai tempat untuk bersembunyi Handayani (2021). *Nepenthes*, jenis tanaman hias yang saat ini menarik dan banyak dicari di Indonesia umumnya diambil dan dijual langsung dari habitat aslinya bukan dari penangkaran atau budidaya. Situasi ini menjadi masalah besar mengingat habitat alaminya terancam oleh kebakaran hutan, penggundulan hutan, aktivitas pertambangan dan konversi lahan yang berpotensi menyebabkan hilangnya sumber plasma nutfah (Rosmaina dan Aryani, 2015).

Tanaman ini tidak hanya berfungsi sebagai penghias ruangan, tetapi juga memiliki kemampuan yang signifikan sebagai obat dengan banyak kandungan zat aktif yang bisa digunakan dalam terapi tradisional maupun modern. Banyak studi menunjukkan bahwa zat bioaktif dapat dimanfaatkan dalam terapi seperti zat anti bakteri, enzim protease dan beberapa spesies mengandung senyawa yang memiliki aktivitas anti mikroba, anti inflamasi bahkan anti kanker Shafira (2024). Selain itu, tanaman ini dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional seperti obat tetes mata, maag, kulit terbakar, batuk, demam, hipertensi, penyakit kuning, batu ginjal dan sebagai cairan pembersih luka serta pengobatan untuk mencegah anak-anak yang mengompol Putri *dkk* (2022). Masyarakat Sumatera menggunakan kantong tanaman ini sebagai media untuk memasak lemak. Selain itu, batang tersebut dimanfaatkan sebagai pengikat atau penampung beras dalam ritual tradisional. Tanaman ini memiliki nilai komersil ekonomi yang bergantung pada tingkat kelangkaan, ukuran dan nilai estetika tanaman tersebut. Di negara besar lainnya seperti Australia, Amerika, Jepang dan Malaysia budidaya kantong semar telah menyumbang sebagian devisa negara. Maka dari itu nilai komersil kantong semar

terutama berasal dari pasar tanaman hias, pengobatan tradisional, bahan kerajinan, dan potensi bioteknologi enzim serta antibiotik alami (Ainun, 2022).

Selain itu, tanaman ini memiliki permasalahan yaitu keterbatasan dalam pasokan bahan tanam membuat proses perbanyakan dan pengembangan dalam ukuran besar menjadi sulit Tarigan dan Ritonga (2020). Kantong semar diperbanyak menggunakan kultur jaringan karena perbanyakan menggunakan benih sulit ditemukan karena benih dari kantong semar termasuk jenis yang cepat kehilangan kemampuannya untuk tumbuh. Kesulitan lain yang mungkin terjadi karena pengaruh lingkungan seperti serangan hama dan penyakit dapat menyerang tanaman tersebut untuk tumbuh di alam bebas (Andini, 2022). Masalah ini bisa diselesaikan melalui teknik perbanyakan *in vitro* seperti perbanyakan tunas. Mikropropagasi yang juga dikenal sebagai perbanyakan tunas atau pemicu tunas, merupakan proses pembiakan tanaman calon secara *in vitro*. Dalam kultur jaringan berkaitan erat juga dengan ilmu biomolekuler yang dimana kultur jaringan itu sendiri bergantung pada berbagai prinsip biomolekuler untuk mengatur pertumbuhan dan diferensiasi sel. Oleh karena itu, diperlukan upaya alternatif dalam penyediaan bibit melalui penerapan bioteknologi seperti teknik kultur jaringan guna memperoleh bahan tanam dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat. Berbagai jenis media dapat digunakan dalam kultur jaringan, salah satunya adalah media *Murashige* dan *Skoog* (MS) yang dikembangkan pada tahun 1962.

Salah satu ciri khas media MS adalah tingginya kadar garam anorganik serta keberadaan unsur hara makro dan mikro yang lengkap sehingga dapat digunakan untuk berbagai spesies tanaman. Selain media, Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) juga

berperan penting dalam morfogenesis tunas dan akar, perkembangan tunas samping dan perkembangan daun Purba (2021). Zat pengatur pertumbuhan auksin seperti NAA, IAA, IBA, dan 2,4-D berfungsi untuk meningkatkan tekanan osmotik serta daya tembus sel yang pada gilirannya mengurangi tekanan pada dinding sel, memperbaiki plastisitas dan perkembangan dinding sel serta mempertinggi sintesis protein. Auksin juga memiliki peranan penting dalam proses pemanjangan dan pembesaran sel, sedangkan sitokinin seperti kinetin, BAP atau BA berkontribusi pada pembelahan sel. Terkait dengan daya tembus sel, auksin meningkatkan aliran air ke dalam sel. Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai perbanyakan kantong semar dengan variasi konsentrasi IAA dan BAP menggunakan media MS perlu dilakukan agar mendapatkan komposisi media kultur yang mampu meningkatkan produksi kantong semar (Widiastoety, 2014).

Menurut Rosmaina dan Aryani (2015) menyatakan bahwa berdasarkan temuan penelitian, perlakuan dengan $\frac{1}{2}$ MS ditambah 1 ppm BAP dan 1 ppm NAA adalah perlakuan yang paling efektif dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dalam tahap induksi, perlakuan ini dapat meningkatkan jumlah cabang, jumlah bintil akar, dan jumlah akar masing-masing sebesar 1,6 tunas/eksplan, 10,8 bintil akar/eksplan dan 3,6 akar/eksplan. Di tahap subkultur, perlakuan ini dapat menghasilkan jumlah tunas, jumlah daun, dan jumlah kantong semar masing-masing sebesar 5,8 tunas/eksplan, 12,4 daun/eksplan dan 5,2 kantong/eksplan. Hasil penelitian Yulia *dkk* (2020) menunjukkan bahwa perlakuan BAP berdampak pada durasi pertumbuhan tunas, jumlah tunas yang terbentuk, jumlah akar dua minggu pasca penanaman, serta jumlah daun yang ada. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan BAP 1 mg/L. Perlakuan IAA berpengaruh terhadap jumlah tunas

pada umur 4 MST. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan IAA 0 mg/L. Terjadi hubungan antara pemberian BAP dan IAA di subkultur anggrek *Cymbidium* terhadap variabel jumlah tunas. Hubungan yang paling baik terlihat pada perlakuan B₁I₀ (BAP 1 mg/L + IAA 0 mg/L).

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui respons pertumbuhan vegetatif tanaman kantong semar pada pemberian konsentrasi IAA dan BAP.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Strata 1 (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai informasi dan pengetahuan baru bagi yang membutuhkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes ampullaria*)

Tanaman ini diakui sebagai spesies yang istimewa dan merupakan jenis bunga yang cukup langka. Dikenal sebagai tanaman karnivora, ia ditemukan pada tahun 1737 di habitat alaminya yang terletak di lokasi terbuka atau hutan dengan kekurangan nutrisi, serta memiliki tingkat pencahayaan rendah dan kelembapan yang tinggi. Saat ini, terdapat 103 spesies kantong semar yang telah diidentifikasi. Tanaman ini termasuk dalam kelompok karnivora karena kemampuannya untuk menangkap serangga. Keunikan ini berasal dari organ yang berbentuk kantong yang tumbuh di ujung daun. Kemampuannya yang khas dan latar belakangnya yang berasal dari daerah tropis membuatnya menjadi tanaman dekoratif yang diminati di Jepang, Eropa, Amerika, dan Australia. Berdasarkan taksonominya, kantong semar diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Nepentales
Famili	: Nepenthaceae
Genus	: <i>Nepenthes</i>
Spesies	: <i>Nepenthes ampullaria</i> (Arfa, 2018).

Morfologi Tanaman

Akar

Akar dari kantong semar adalah akar utama serupa dengan akar tanaman dikotil lainnya. Akar ini muncul di dasar batang, memanjang ke bawah dan dikelilingi oleh akar tambahan. Akar yang prima biasanya berwarna gelap dan terlihat padat, tetapi akar kantong semar sering kali tipis dan tidak banyak, bahkan bisa terendam sampai kedalaman hanya 10 cm dari tanah. Tanaman ini biasanya berkembang baik di lahan marginal yang kurang nutrisi. Berbeda dengan akar kantong semar yang dibudidayakan, akar dari kantong semar yang tumbuh di alam cenderung lebih berisi ketimbang akar tanaman kantong semar yang hidup di lingkungan alamnya seperti hutan (Salmiyati, 2019).



Gambar 1. Bentuk akar kantong semar

Batang

Batang dari kantong semar adalah batang yang merambat (*scandens*), yaitu batang yang naik ke atas dengan bantuan dari batang lainnya atau penopang. Penopang tersebut dapat berupa benda mati atau tumbuhan lain. Pada waktu naik ke atas (memanjat), batang memerlukan bantuan untuk bisa tumbuh menjalar ke atas dengan bantuan sulur daun. Selain itu kantong semar dapat juga hidup di

permukaan tanah yang juga dikenal sebagai tumbuhan darat, memiliki berbagai macam bentuk. Bentuk batangnya bisa segitiga, persegi panjang, bulat, persegi, atau variasi lainnya tergantung pada spesiesnya. Ukuran diameter batangnya relatif kecil antara 3 hingga 10 mm dan memiliki berbagai warna seperti hijau, merah gelap, dan ungu tua (Salmiyati, 2019).



Gambar 2. Bentuk batang kantong semar

Daun

Daun kantong memiliki daun sekunder panjang dengan warna hijau hingga kekuningan dan terdapat kantong di bagian luar. Kantong ini berasal dari sulur berbentuk silindris yang biasanya panjangnya sama atau bahkan lebih panjang dari daun tersebut. Pada ujung sulur yang berwarna kuning kehijauan, dapat terbentuk kantong jika berada dalam kondisi yang tepat. Rata-rata bentuk daun kantong semar adalah lanset (ovatus) dan lonjong (oblongus). Daun ini memiliki permukaan yang halus dan tidak berbulu sedangkan tepi daunnya bervariasi, ada yang datar, bergelombang dan bergerigi tergantung dari jenis tumbuhan kantong semar. Selain memiliki warna yang bervariasi, daun ini juga berfungsi sebagai perangkap bagi serangga dan hewan kecil di sekitar kantong semar untuk dijadikan mangsa dan

mendapatkan nutrisi tambahan bagi perkembangan tanaman tersebut (Salmiyati, 2019).



Gambar 3. Bentuk daun kantong semar

Bunga

Kantong semar merupakan jenis tumbuhan yang termasuk dalam kategori biseksual, yang berarti bahwa bunga jantan dan betina tumbuh pada tanaman yang terpisah. Bunga-bunganya muncul di ujung batang tanaman yang sudah dewasa dan memiliki antara 40 hingga 46 benang sari. Benang sari ini bersatu membentuk sebuah koloni. Buahnya memiliki tangkai, terdiri dari empat ruangan dan mengandung banyak bakal biji. Kepala putiknya biasanya tunggal atau kadang-kadang tidak ada dan berbentuk berlekuk. Bunga jantan umumnya lebih panjang dibandingkan bunga betina, terutama pada bagian tangkainya. Baik bunga jantan maupun betina dilengkapi dengan empat sepal. Proses reproduksi kantong semar di alam berlangsung secara generatif. Pada bunga betina, serangga berfungsi sebagai penyerbuk dan setelah proses pembuahan, serangga tetap berperan dalam penyerbukan. Setelah penyerbukan tersebut, bunga betina akan berkembang membentuk buah dan menghasilkan biji (Arfa, 2018).



Gambar 4. Bentuk bunga kantong semar

Kantong

Tanaman kantong semar memiliki struktur kantong yang menunjukkan variasi warna mencolok, seperti hijau dengan bercak merah, ungu, kuning kemerahan, putih dengan bercak merah dan kombinasi warna lainnya yang berbeda-beda tergantung pada spesiesnya. Secara umum, bentuk kantong mirip dengan kendi, piala, terompet, atau periuk. Tumbuhan kantong semar menghasilkan kantong yang muncul dari ujung daunnya yang memiliki beragam bentuk, ukuran, dan pola warna yang membuatnya tampak unik. Kantong ini tidak hanya indah, tetapi juga berfungsi sebagai perangkap bagi serangga dan hewan kecil lainnya. Keanekaragaman bentuk dan warna cantik dari kantong tersebut membantu menarik perhatian serangga yang juga tertarik oleh nektar serta aroma yang dihasilkan oleh kelenjar di bagian dalam rongga kantong. Umumnya, terdapat tiga tipe kantong yang berbeda. Kantong-kantong tersebut dikenal dengan sebutan kantong roset, kantong inferior dan kantong superior. Kantong roset adalah yang muncul dari ujung daun roset. Kantong inferior berasal dari daun yang dekat dengan permukaan tanah dan biasanya menyentuh tanah. Sementara kantong atas memiliki bentuk corong, pinggang, atau silinder tanpa sayap. Kantong atas berfungsi untuk

menjebak serangga terbang, namun tidak untuk serangga yang berada di tanah (Arfa, 2018).



Gambar 5. Bentuk kantong tanaman kantong semar

Buah

Setelah proses pembuahan, buah memerlukan kurang lebih tiga bulan agar dapat matang sempurna. Ketika sudah matang, buah tersebut akan terbelah menjadi empat bagian dan bijinya akan terlepas. Biji-biji itu umumnya disebarkan oleh angin. Banyak kapsul buah mengalami kerusakan karena gigitan ngengat. Ngengat biasanya mengonsumsi buah marsupial yang masih dalam tahap pertumbuhan (Arfa, 2018).



Gambar 6. Bentuk buah kantong semar

Biji

Biji tanaman kantong semar berukuran sangat kecil dan ringan, menyerupai partikel serbuk atau debu sehingga dapat dengan mudah disebarkan oleh angin ke area yang sangat luas dan menyebar. Biji juga bisa tersebar melalui air hujan. Ini menunjukkan bahwa biji memerlukan medium yang tepat untuk tumbuh, terutama terkait kelembapan, pH tanah, dan suhu. Respon biji terhadap faktor-faktor lingkungan ini tergantung pada jenisnya. Pertumbuhan dan penyebarannya terbatas hanya pada lokasi tertentu, dan jarang berkembang dalam jumlah yang banyak (Salmiyati, 2019).



Gambar 7. Bentuk biji kantong semar

Perbanyakan Tanaman Secara *In Vitro*

Kultur *in vitro* berhubungan dengan sel, namun juga dikenal sebagai kultur individu, kultur sel, atau kultur jaringan. Teknik ini merupakan cara untuk memperbanyak tanaman dengan memotong bagian-bagian seperti sel jaringan, protoplas, dan organ, lalu menempatkannya dalam media steril di dalam wadah yang tertutup rapat dan transparan agar tanaman dapat melakukan fotosintesis dengan lancar. Kultur jaringan juga berarti mengembangkan tanaman kecil dari jaringan tanaman yang memiliki sifat yang serupa dengan tanaman induknya.

Metode ini dirancang untuk mendukung perbanyakan tanaman, terutama yang sulit diperbanyak secara generatif. Teknik kultur jaringan didasarkan pada prinsip totipotensi, yaitu kemampuan sel tumbuhan untuk berkembang menjadi individu utuh apabila berada dalam kondisi lingkungan yang sesuai. Bagian dari jaringan tumbuhan yang akan dikultur dikenal sebagai eksplan. Eksplan bisa diambil dari akar, batang muda, bunga, meristem atau serbuk sari, yang kemudian ditanam pada media yang steril dan tanpa kontaminasi. Setelah itu, bagian-bagian ini dapat berkembang biak dan beregenerasi menjadi tumbuhan yang utuh (Widyastuti dan Deviyanti, 2024).

Cahaya adalah salah satu faktor lingkungan yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman selama proses pertumbuhan di kultur *in vitro*. Kualitas, kekuatan, dan lama paparan radiasi yang mengenai tanaman akan mempengaruhi proses fisiologi tumbuhan. Pengaruh cahaya meningkatkan aktivitas enzim yang menghasilkan metabolit untuk produksi klorofil. Dalam proses fotosintesis, kekuatan cahaya berpengaruh pada kecepatan fotosintesis selama tahap reaksi pencahayaan. Dengan demikian, cahaya secara tidak langsung memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena hasil dari proses fotosintesis, berupa karbohidrat digunakan untuk pembentukan organ tanaman. Ketika tanaman tumbuh dalam kondisi *in vitro* baik kuantitas maupun kualitas cahaya, seperti intensitas, durasi penyinaran dan panjang gelombang cahaya berpengaruh pada pertumbuhan eksplan dalam kultur *in vitro*. Pertumbuhan organ atau jaringan tanaman dalam kultur *in vitro* umumnya tidak terhambat oleh cahaya, namun pertumbuhan kalus justru terhambat (Yuniardi, 2019).

Multiplikasi Tunas

Perbanyakan tanaman secara *in vitro* adalah metode kultur dalam laboratorium untuk meningkatkan jumlah tanaman yang sedang tumbuh (diferensiasi sel) dan menghasilkan tunas serta organ lainnya. Salah satu cara yang paling sering dipakai dalam teknik ini adalah perbanyakan tunas, karena memberikan pertumbuhan yang cepat dengan sedikit kemungkinan terjadinya perubahan genetik. Proses perbanyakan ini berlangsung melalui stimulasi pembentukan tunas lateral atau dengan memicu pembentukan tunas adventif. Beberapa elemen yang dapat berpengaruh pada perbanyakan tunas dalam lingkungan *in vitro* adalah media. Media memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan penerapan teknik *in vitro*. Media tersebut mengandung unsur-unsur penting yang terdiri dari garam-garam mineral, vitamin dan zat pengatur tumbuh (Zakiyah, 2021).

Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dalam proses multiplikasi meliputi suhu, cahaya saat inkubasi, dan media. Terdapat dua metode utama dalam teknik multiplikasi ini, yaitu dengan metode percabangan tunas lateral (tunas yang tumbuh di ketiak daun) dan metode pembentukan tunas adventif (tunas yang muncul di tempat yang biasanya yang berasal dari jaringan non-meristematik). Meminimalisir terjadi aberasi genetik melalui penggandaan eksplan metode tunas lateral lebih baik dilakukan untuk memperoleh hasil tanaman yang optimal dan berlimpah dalam periode yang cukup singkat dengan cara yang mudah (Harbita, 2024).

Media Kultur *In Vitro*

Media tanam merupakan komponen krusial dalam proses perbanyakan tanaman secara *in vitro* melalui teknik kultur jaringan. Keberhasilan regenerasi tanaman secara *in vitro* sangat dipengaruhi oleh komposisi dan jenis media yang digunakan. Media kultur berperan signifikan dalam mendukung pertumbuhan, perkembangan eksplan, serta kualitas bibit yang dihasilkan selama proses kultur. Berdasarkan penelitian Pramanik dan Rachmawati (2013) mengatakan bahwa proses organogenesis dalam kultur jaringan tidak hanya dipengaruhi oleh komposisi media dasar, tetapi juga sangat bergantung pada keberadaan dan konsentrasi hormon tumbuh, khususnya kelompok sitokinin dan auksin. Auksin berperan penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, termasuk pemanjangan sel, inhibisi pertumbuhan tunas lateral, aktivasi meristem kambium, serta inisiasi pertumbuhan akar. Berdasarkan pendapat George dan Sherrington (1984), sitokinin dalam kultur *in vitro* memiliki fungsi utama dalam merangsang pembelahan sel, induksi pembentukan tunas adventif, proliferasi tunas aksiler, serta mendukung pembentukan sistem perakaran (Tuhuteru *dkk.*, 2012).

Salah satu jenis media yang bisa dipakai dalam kultur jaringan adalah *Murashige* dan *Skoog* (MS). Media MS merupakan media yang paling sering digunakan dalam kultur *in vitro*, karena media ini adalah media yang paling lengkap. Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara makro dan mikro yang esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Untuk memicu pertumbuhan eksplan, dapat ditambahkan ZPT pada media tersebut. Zat Pengatur Tumbuh juga memiliki peranan yang signifikan dalam pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Peran ZPT dalam perbanyakan tanaman, yaitu mengontrol proses biologi dalam jaringan,

mengontrol kecepatan pada pertumbuhan suatu jaringan, serta menyempurnakan bentuk yang utuh sehingga dikenal sebagai tanaman (Turang *dkk.*, 2023).

Peranan IAA (*Indole Acetic Acid*)

Salah satu senyawa pengatur pertumbuhan buatan dari kelompok auksin yang digunakan untuk perakaran dalam perbanyakan tanaman komersial adalah IAA (*Indole Acetic Acid*). Auksin memiliki peran dalam memperpanjang sel dan memperbesar jaringan, membelah sel, membentuk akar adventif, dan menekan pembentukan tunas aksilar dan adventif. IAA berfungsi sebagai stimulan untuk pembelahan serta perbesaran sel dan mendorong aktivitas sel dalam jaringan tanaman. Di samping itu, IAA juga memiliki peranan dalam pembentukan akar dan salah satu auksin sintesis yang dapat mendorong pembelahan dan pemanjangan sel yang memiliki dampak pada perpanjangan batang sehingga dapat tumbuh secara optimal. IAA dapat diproduksi di daerah ujung tunas bagian meristem apikal dan berperan dalam dominansi apikal. Jika kadar IAA yang diberikan terlalu banyak, maka ini dapat menghalangi proses pembelahan sel dan bahkan berpotensi menyebabkan kematian pada tanaman karena dapat menghasilkan ZPT lain seperti etilen yang memiliki fungsi berlawanan dengan auksin (Yulia *dkk.*, 2020).

Berdasarkan penelitian Adi *dkk.* (2022) menunjukkan pemberian IAA dan BAP dapat mempengaruhi pertumbuhan kalus eksplan daun anggrek *C. pandurata* Lindl. Pengaruh interaktif muncul pada waktu munculnya kalus, ketebalan kalus, serta persentase kelangsungan hidup kalus dan dapat mendorong perkembangan kalus menjadi lebih proliferasi. Sementara itu, penggunaan IAA secara terpisah dapat merangsang penebalan kalus. Kombinasi yang paling efektif untuk

pertumbuhan kalus dari eksplan daun anggrek *Coelogyne pandurata* Lindl. adalah A₂B₂ (IAA 2 mg/L dan BAP 2 mg/L) serta A₂B₃ (IAA 2 mg/L dan BAP 3 mg/L).

Peranan BAP (*Benzly Amino Purin*)

Salah satu tipe zat pengatur tumbuh buatan yang termasuk dalam kategori sitokinin adalah BAP (*Benzil Amino Purin*). BAP adalah sitokinin yang merupakan turunan dari adenine dan paling efektif dalam merangsang pembelahan sel serta meningkatkan pertumbuhan tunas. Berdasarkan penelitian Wong (1986), penggunaan BAP menunjukkan hasil yang lebih stabil dibandingkan dengan kinetin. Zat ini berperan sebagai stimulan metabolisme sel, merangsang pertumbuhan tunas, mempromosikan pembelahan sel, inisiasi tunas lateral, serta membantu pembentukan buah dan biji. Dalam pemberian BAP, penting untuk memperhatikan konsentrasi yang sesuai di media tumbuh *in vitro*. Penambahan BAP antara 10-15 mg/l dapat meningkatkan perkembangan tunas dan penumbuhan akar (Sutriana *dkk.*, 2012).

Pada penelitian Anisa *dkk* (2016) perlakuan BAP terdiri atas 6 tingkat konsentrasi yaitu 0 ppm, 0,25 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 1,25 ppm, dan 1,5 ppm. Variabel yang diamati mencakup waktu timbulnya tunas, jumlah tunas, serta jumlah daun. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat BAP dalam media MS memiliki pengaruh yang signifikan terhadap seluruh peubah pengamatan. Konsentrasi pemberian BAP terbaik untuk waktu munculnya tunas dan jumlah tunas adalah 1,5 dan 1,25 ppm.

Kombinasi Sitokinin dan Auksin Terhadap Multiplikasi Tunas

Penambahan auksin atau sitokinin ke dalam media kultur dapat meningkatkan kandungan zat pengatur tumbuh alami di dalam sel, sehingga

berfungsi sebagai "stimulus" dalam proses pertumbuhan dan perkembangan jaringan. Untuk merangsang pembentukan tunas, dapat dilakukan dengan menyesuaikan jumlah auksin dan sitokinin. Menurut Lestari (2018) kombinasi auksin dan sitokinin dapat mendukung terjadinya morfogenesis yang berkaitan dengan pembentukan tunas. Dalam proses *in vitro*, regenerasi tunas dan akar diatur secara hormonal oleh zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin, dengan rasio sitokinin dan auksin yang tinggi yang dapat mempercepat pembentukan tunas pada tanaman (Mawaddah *dkk.*, 2021).

Zat pengatur tumbuh dari kelompok auksin dan sitokinin dalam kesimbangannya adalah suksesnya penerapan metode kultur jaringan. Sitokinin sebagai zat organik yang digabungkan dengan auksin akan merangsang pembagian sel dan mempengaruhi arah diferensiasi sel tanaman. Jika kadar auksin dalam jaringan tanaman tinggi, ada kemungkinan kalus akan terbentuk, dan jika kadar sitokinin tinggi, maka kemungkinan untuk pembentukan tunas meningkat. Alqamari *dkk.* (2020) Jika kadar sitokinin melebihi auksin, hal ini akan meningkatkan jumlah tunas serta mendorong pertumbuhan cabang dan daun yang lebih banyak. Di sisi lain, jika jumlah sitokinin lebih rendah dari auksin, pertumbuhan akar akan lebih dominan. Namun, ketika perbandingan auksin dan sitokinin seimbang, maka pertumbuhan akar dan tunas akan berkembang secara seimbang juga (Marwansyah, 2023).

Hipotesis Penelitian

1. Pemberian IAA berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kantong semar.

2. Pemberian BAP berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kantong semar.
3. Kombinasi IAA dan BAP berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kantong semar.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan Alifa *Agricultural Research Center* (ALIFA-ARC), Jl. Brigjend Katamso No. 454/51C, Kel. Kampung Baru Medan Maimun, Kota Medan. Penelitian dilakukan mulai bulan Mei sampai Juli 2025.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah kantong semar varietas *ampullaria* dan bagian yang digunakan adalah tunas aksilar, media MS, BAP (*Benzly Amino Purin*), IAA (*Indole Acetic Acid*), bayclin, sunlight, sukrosa, agar, myoInositol, NaOH, HCl, alkohol 70%, air aquades, tisu dan masker.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari cawan petri, gelas ukur, botol kultur, pipet volume, alat-alat diseksi (pinset dan pisau bedah), autoklaf, LAFC (*Laminar Air Flow Cabinet*), lampu bunsen, penyemprot alkohol (sprayer), pH meter, plastik wrap, kertas koran, timbangan analitik, panci pemanas, kompor gas, spatula, magnetic stirrer, penggaris, kertas label, jangka sorong dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan yaitu:

1. Faktor pemberian IAA terdiri dari 4 taraf, yaitu:

$I_0 = 0$ (Kontrol)

$I_1 = 0,2$ mg/l

$I_2 = 0,4$ mg/l

$I_3 = 0,6$ mg/l (Yulia *dkk.*, 2020).

2. Faktor pemberian BAP terdiri dari 4 taraf, yaitu:

$$B_0 = 0 \text{ (Kontrol)}$$

$$B_1 = 1,0 \text{ mg/l}$$

$$B_2 = 1,5 \text{ mg/l}$$

$$B_3 = 2.0 \text{ mg/l (Rosmaina dan Aryani, 2015).}$$

Jumlah kombinasi perlakuan $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan, yaitu :

I_0B_0	I_1B_0	I_2B_0	I_3B_0
I_0B_1	I_1B_1	I_2B_1	I_3B_1
I_0B_2	I_1B_2	I_2B_2	I_3B_2
I_0B_3	I_1B_3	I_2B_3	I_3B_3

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah perlakuan : 16 kombinasi perlakuan

Jumlah eksplan per perlakuan : 1 eksplan

Jumlah eksplan seluruhnya : 96 eksplan

Jumlah eksplan sampel per perlakuan : 2 eksplan

Jumlah eksplan sampel seluruhnya : 96 eksplan

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis varians dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT) α 1% mengikuti persamaan linear

Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial sebagai berikut:

$$Y_{jk} = \mu + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{jk}$$

Keterangan :

Y_{jk} : Hasil pengamatan pada perlakuan factor α taraf ke-j dan perlakuan faktor β taraf ke-k

μ : Nilai tengah umum

α_j : Pengaruh perlakuan faktor taraf ke-j

β_k : Pengaruh perlakuan faktor taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$: Pengaruh interaksi perlakuan faktor α taraf ke-j dan perlakuan faktor taraf β ke-k

ϵ_{jk} : Pengaruh galat pada perlakuan faktor taraf α ke-j dan perlakuan faktor β taraf ke-k

Pelaksanaan Penelitian

Pencucian Botol Kultur

Pencucian botol kultur dilakukan dengan merendam botol kultur di dalam ember yang sudah berisi air dan sudah dicampur Baycline 100 ml dan Sunlight 100 ml, perendaman dilakukan selama 24 jam setelah itu botol bagian luar dan dalam disikat menggunakan sikat lalu dibilas dengan air bersih kemudian ditiriskan dengan posisi botol terbalik.

Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat dilakukan agar alat-alat yang digunakan dalam keadaan aseptik untuk menghindari terjadi kontaminasi pada eksplan. Alat yang akan digunakan seperti gelas ukur, gelas beaker, batang pengaduk, cawan petri, serta alat diseksi (forsep, pinset, dan pisau), terlebih dahulu harus disterilisasi, alat-alat yang digunakan dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan deterjen dan air mengalir sampai bersih. Setelah itu alat yang sudah dicuci dikeringanginkan, lalu di bungkus

dengan menggunakan kertas lalu disterilkan dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 30 menit. Sebelum melakukan penanaman, eksplan kantong semar direndam terlebih dahulu menggunakan larutan Clorox yang terdiri dari Bayclin 15 ml lalu dicampurkan dengan alkohol 70% hingga mencapai 100 ml lalu direndam selama 5 menit. Setelah itu eksplan dibilas menggunakan aquades lalu ditanam ke dalam media.

Pembuatan Media

Pembuatan media pada kultur jaringan harus berdasarkan konsep pengenceran dari larutan stok makro, mikro, vitamin, zat besi dan komponen pendukung. Media yang akan digunakan untuk mensubkultur tunas kantong semar adalah media *Murashige dan Skoog* (MS). Komposisi untuk membuat media MS penuh dari larutan stok makro (10x), larutan stok mikro (1000x), larutan stok vitamin (100x) dan larutan stok zat besi (100x) dan penambahan komponen lain. Adapun rumus untuk menghitung volume dari larutan stok yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Dimana:

M_1 : Konsentrasi larutan stok

V_1 : Volume larutan stok yang diambil

M_2 : Konsentrasi (porsi) media yang diinginkan

V_2 : Volume larutan media yang akan dibuat

Proses pembuatan media sebanyak 250 (MS) yaitu, memasukan air ke dalam *beaker glass* (100 ml). Setelah itu masukkan larutan stok dengan perhitungan sebagai berikut:

Larutan stok makro : $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$
 : $10 \cdot V_1 = 1 \cdot 250 \text{ ml}$
 : $V_1 = 25 \text{ ml}$

Larutan stok mikro : 0,25 ml

Larutan stok vitamin : 2,5 ml

Larutan zat besi : 2,5 ml

Selanjutnya, larutan IAA dan BAP dipersiapkan sesuai kombinasi perlakuan penelitian. Kemudian timbang sukrosa seberat 5,4 g dan *myo-inositol* 0,018 g, lalu ditambahkan ke dalam gelas beaker yang berisi larutan stok. Tambahkan air hingga mencapai volume 180 ml, kemudian aduk hingga larut menggunakan *magnetic stirrer* sampai pH mencapai 5,8. Jika pH terlalu tinggi, turunkan dengan pemberian larutan HCl 1%, atau dinaikkan dengan NaOH 1% jika perlu. Setelah pH mencapai 5,8 kemudian ditambahkan *phytagel* sebanyak 1,53 g. Kemudian dimasukkan larutan ke dalam panci dan dimasak hingga mendidih. Setelah mendidih dimasukkan ke dalam botol kultur, lalu ditutup dengan plastik dan diketatkan dengan karet. Kemudian dimasukkan ke dalam *autoclave* dengan suhu 121°C , selama 30 menit dan didiamkan hingga 2 hari.

Penyediaan Larutan IAA dan BAP

Untuk membuat larutan IAA dan BAP, perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah IAA dan BAP yang dibutuhkan sesuai perlakuan, menggunakan rumus pengenceran, yaitu:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Dimana:

M_1 : Konsentrasi larutan awal

V_1 : Volume larutan stok yang akan dibuat

M_2 : Konsentrasi larutan yang diperlukan

V_2 : Volume larutan yang akan dibuat

Perhitungan konsentrasi BAP dan NAA dilakukan sebagai berikut:

Konsentrasi IAA (I_1 : 0,2 mg/l) : $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$

$$: 100 \cdot V_1 = 0,2 \cdot 250 \text{ ml}$$

$$: V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

(I_2 : 0,4 mg/l) : 1 ml

(I_3 : 0,6 mg/l) : 1,5 ml

Konsentrasi BAP (B_1 : 1 mg/l) : $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$

$$: 100 \cdot V_1 = 1 \cdot 250 \text{ ml}$$

$$: V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

(B_2 : 1,5 mg/l) : 3,75 ml

(B_3 : 2 mg/l) : 5 ml

Sterilisasi Laminar Air Flow Cabinet (LAFC)

Sebelum menggunakan LAFC lampu UV dinyalakan terlebih dahulu selama 30 menit, lalu disemprotkan alkohol 70%, dan menutup *laminar air flow cabinet* (LAFC). Setelah itu, dimatikan lampu UV dan dihidupkan blower selama 15 menit. Penanaman eksplan dilakukan setelah LAFC disterilkan, dengan membersihkan seluruh permukaan dinding dan meja dalam menggunakan kapas atau tisu yang dibasahi alkohol 70%. Kemudian, masukkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan ke dalam LAFC, termasuk cawan petri, pinset, *scalpel*, bunsen, dan nyalakan lampu.

Kultur Inisiasi Kantong Semar

Pada botol kultur diletakkan 1 eksplan kantong semar dan diamati setiap minggu. Eksplan yang digunakan adalah eksplan yang sudah memiliki tunas dan siap untuk dimultiplikasi secara *in vitro* di dalam LAFC. Eksplan kantong semar dikeluarkan dari botol dan diletakkan di cawan petri agar mempermudah membersihkannya dari sisa agar yang menempel. Eksplan diambil dan diletakkan di petridish, lalu dibuang akar dan daun yang menempel menggunakan pisau. Bagian yang digunakan yaitu mata tunas aksilar yang dipotong menjadi beberapa bagian. Dalam 1 sampel terdiri dari dua sampai tiga mata tunas yang setiap sampel memiliki perbedaan antara jarak tumbuhnya mata tunas. Lalu eksplan ditanam kembali pada media MS yang sudah dibuat. Setelah eksplan ditanam, kemudian botol kultur ditutup menggunakan plastik dan diikat dengan karet sebanyak 3x putaran.

Peletakan Kultur dalam Ruang Inkubasi

Botol yang telah dikultur dengan eksplan kantong semar diberi label yang memuat informasi jenis eksplan dan tanggal pengkulturan. Kemudian botol kultur disusun rapi pada rak kultur yang ada di ruang inkubasi sesuai dengan tata letak yang ditentukan dalam penelitian kultur jaringan. Multiplikasi tunas dilakukan di dalam ruangan inkubasi dengan suhu 23 °C dan pencahayaan lampu selama 16 jam terang.

Parameter Pengamatan

Persentase Eksplan Hidup (%)

Persentase eksplan hidup merupakan jumlah eksplan yang tumbuh dan hidup setelah pengkulturan. Persentase eksplan hidup ini dihitung 1 minggu sekali

pada umur 1 sampai 7 MST berdasarkan jumlah eksplan yang hidup setelah diinisi. Persentase eksplan hidup dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ eksplan hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan yang hidup}}{\text{Jumlah eksplan yang dikulturkan}} \times 100\%$$

Persentase Eksplan Terkontaminasi (%)

Persentase eksplan terkontaminasi merupakan jumlah eksplan yang rusak atau mati karena kontaminasi oleh jamur atau bakteri. Eksplan terkontaminasi dihitung 1 minggu sekali pada umur 1 sampai 7 MST berdasarkan jumlah eksplan yang terkontaminasi. Persentase kontaminasi dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ terkontaminasi} = \frac{\text{Jumlah eksplan terkontaminasi}}{\text{Jumlah eksplan yang dikulturkan}} \times 100\%$$

Persentase Eksplan Membentuk Tunas (unit)

Eksplan membentuk tunas merupakan parameter yang dapat dilihat ketika eksplan yang ditanam mulai membentuk sebuah tunas. Pada penelitian ini eksplan yang mulai membentuk tunas dapat dilihat mulai tanaman berumur 4 MST sampai 7 MST secara manual.

Jumlah Tunas (unit)

Jumlah tunas dapat dihitung mulai dari awal penanaman sampai akhir penanaman. Akan tetapi pada penelitian ini dihitung mulai tanaman berumur 4 MST sampai 7 MST. Untuk menghitung jumlah tunas yaitu dengan cara mengeluarkan eskplan dari botol dan dihitung secara manual.

Tinggi Tunas (mm)

Tinggi tunas dapat diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Pada penelitian ini pengukuran dilakukan ketika tanaman berumur 7MST atau pada saat pembongkaran menggunakan jangka sorong dan kertas milimeter.

Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung ketika tanaman berumur 5 MST yang sudah mempunyai helaian daun yang sudah terbuka sempurna secara manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Eksplan Hidup (%)

Pada penelitian eksplan yang masih hidup, diamati setiap minggu hingga 7 MST, menunjukkan bahwa sebuah eksplan dianggap hidup jika tetap segar, berwarna hijau, tidak kering, serta tidak mengalami perubahan warna atau tanda-tanda kontaminasi. Rata-rata persentase eksplan hidup dari eksplan kantong semar pada 7 MST mencapai 73%. Tabel 1. Persentase Eksplan Hidup

Parameter	Minggu Setelah Tanam (MST)						
	1	2	3	4	5	6	7
	%						
Hidup	87%	82%	80%	77%	75%	75%	73%
Kontaminasi	12%	12%	14%	14%	16%	16%	17%
Mati	1%	6%	6%	9%	9%	9%	10%

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase eksplan yang bertahan hidup pada umur 1 MST menunjukkan persentase tertinggi yaitu 87% kemudian mengalami penurunan setiap minggunya hingga 7 MST dengan persentase hidup 73%. Hasil ini menunjukkan bahwa persentase hidup sebesar 73% itu dikatakan kurang optimal dan belum sesuai harapan karena persentase hidup tanaman kantong semar pada beberapa penelitian dapat mencapai 100% masa vegetatif awal apabila penggunaan media, kondisi lingkungan dan perlakuan yang diberikan secara optimal. Adapun penyebab penurunan persentase eksplan yang hidup ini dikarenakan adanya kontaminasi akibat munculnya jamur dan bakteri pada media dan eksplan yang digunakan serta penyebab lainnya seperti kematian pada eksplan tanaman tersebut.



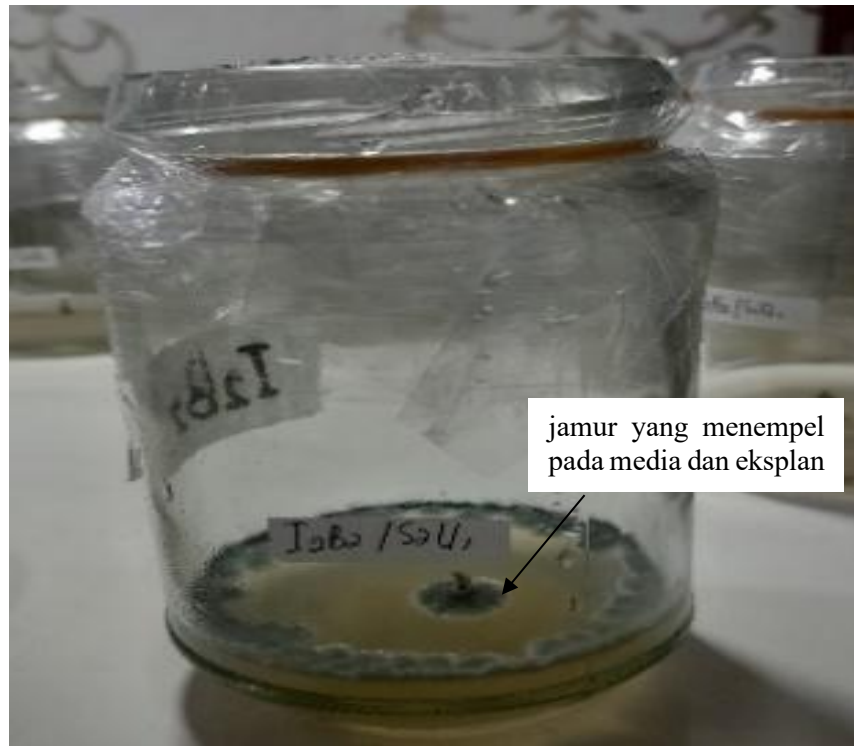
Gambar 8. Eksplan Tanaman Kantong Semar pada umur 7 MST

Pada Gambar 8 dapat dilihat pada penelitian keberhasilan eksplan hidup tanaman kantong semar dengan menggunakan tunas aksilar. Hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Andini (2019) yang menyebutkan bahwa pemilihan eksplan berdampak pada suksesnya morfogenesis dalam kultur jaringan. Pemilihan eksplan mencakup tipe eksplan, usia eksplan, ukuran dan metode pengkulturannya. Pada hampir semua jenis tanaman, eksplan yang paling ideal untuk digunakan adalah bagian yang masih muda karena tingkat keberhasilan akan lebih tinggi ketika eksplan yang dipilih memiliki sifat meristematik. Di samping itu, hormon pengatur pertumbuhan juga memiliki peranan penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan kultur serta genotipe tanaman.

Persentase Eksplan Terkontaminasi (%)

Persentase eksplan terkontaminasi Tabel 1 yang menunjukkan bahwa adanya peningkatan setiap minggunya. Eksplan yang terkontaminasi mulai terlihat pada umur 1 MST yang dimana tanaman tersebut tetap hidup dan dalam keadaan segar. Kontaminasi mengalami peningkatan setiap minggunya di karenakan adanya

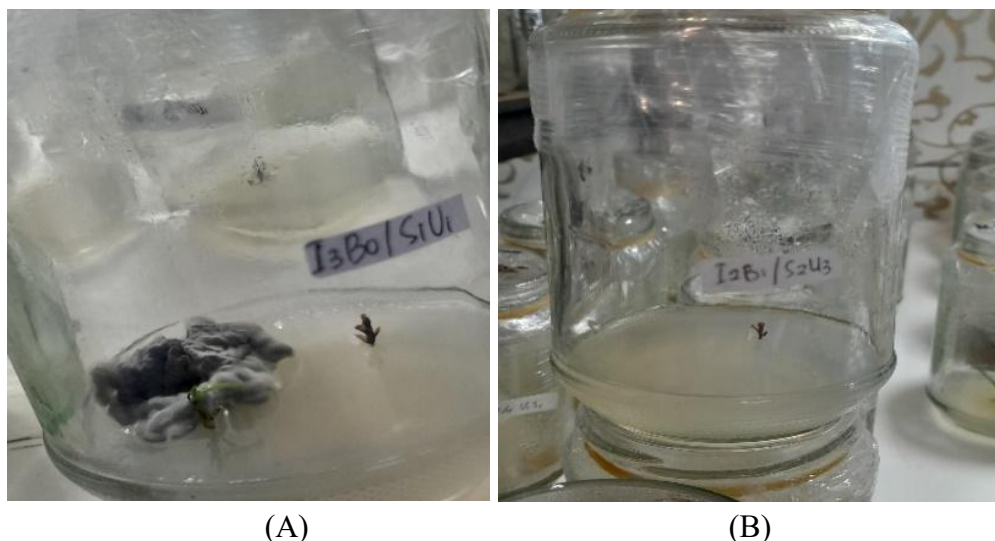
jamur dan bakteri yang tumbuh didalam botol tersebut dan kurangnya ketelitian dalam melakukan inisiasi sehingga menyebabkan kontaminasi. Eksplan yang terkontaminasi dapat dilihat pada Gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Eksplan Tanaman Kantong Semar yang Terkontaminasi

Kontaminasi merupakan keadaan kontaminan yang berupa bakteri, jamur atau virus yang muncul di permukaan media ataupun eksplan. Kontaminasi yang muncul dari faktor internal sumber eksplan bisa disebabkan oleh infeksi patogen yang masuk ke jaringan tanaman. Jenis kontaminasi ini sangat sulit dicegah dengan sterilisasi permukaan karena kontaminan sudah berada di dalam jaringan sumber eksplan Sulichantini *dkk* (2024). Kontaminasi sebesar 17% tergolong tinggi. Berdasarkan penelitian dan praktik laboratorium menunjukkan bahwa tingkat kontaminasi di bawah 5–10% dianggap baik, sedangkan angka di atas 15% biasanya menandakan adanya masalah pada proses sterilisasi atau teknik kultur yang digunakan.

Kontaminasi akibat jamur ditandai oleh bentuk koloni yang bulat, tepi koloni yang datar, permukaan yang terlihat seperti serat halus menyerupai kapas tebal, miselium berwarna putih, dan warna koloni di bagian depan juga putih. Miselium akan semakin tebal setelah tumbuh lebih dari tujuh hari, di mana pada fase awal, miselium muncul dengan warna putih dan akan berubah menjadi hitam setelah spora berkembang. Jamur ini dikenal dengan nama *Mucor* sp. (Hasanah,2017).



(A) (B)
Gambar 10. Media yang terkontaminasi (A) dan Eksplan kantong semar yang mati (B)

Selain jamur atau bakteri yang menyebabkan kematian, ada hal lain yang menyebabkan kematian pada eksplan yang terlihat dengan adanya pergantian warna dari hijau cerah menjadi cokelat dan hitam akibat sel-sel mengalami penurunan kualitas. Penyebab dari hal ini adalah perlakuan yang diberikan yaitu perendaman menggunakan clorox 15% selama 5 menit yang bertujuan untuk mensterilisasikan eksplan. Akan tetapi perlakuan ini tidak menghasilkan semua eksplan bertahan hidup. Ini sejalan dengan pandangan yang diungkapkan oleh Putri *dkk* (2024) yang menyatakan bahwa durasi perendaman bisa saja berpengaruh terhadap kematian

eksplan. Durasi paparan bahan sterilan dapat mengurangi kontaminasi namun durasi tertentu dapat menyebabkan kehilangan eksplan yang cukup tinggi.

Selain eksplan yang dapat terkontaminasi, media yang digunakan juga dapat terkontaminasi oleh jamur ataupun bakteri. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwasanya media yang sudah terkontaminasi oleh jamur masih memiliki eksplan yang hidup dan tumbuh segar. Hal ini disebabkan oleh ketahanan sumber eksplan yang sudah dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya sehingga eksplan masih dapat bertahan hidup dan masih bisa digunakan. Sejalan dengan itu pendapat Shofiyani dan Damajanti (2017) menyatakan bahwa kontaminasi pada media disebabkan oleh salah satunya kesalahan teknik terhadap pelaksanaan pengkulturan sehingga menyebabkan media yang digunakan mengalami kerusakan dan munculnya jamur dengan ciri-ciri munculnya hifa yang berwarna putih dan abu-abu kehitaman pada permukaan media yang terpapar kontaminasi.

Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%)

Kemunculan tunas pada eksplan adalah salah satu tanda bahwa kultur jaringan berjalan dengan baik. Kecepatan eksplan dalam membentuk tunas juga menjadi parameter yang diamati untuk mengetahui respons eksplan terhadap perlakuan yang digunakan.

Tabel 2. Persentase Eksplan Membentuk Tunas

Parameter	Minggu Setelah Tanam (MST)						
	1	2	3	4	5	6	7
	%.....						
Eksplan Membentuk Tunas	0%	0%	0%	21%	23%	30%	31%

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa persentase eksplan membentuk tunas mulai mengalami peningkatan ketika tanaman berumur 4 MST dengan persentasi

21% dan pada umur 7 MST sebesar 31%. Hasil ini menunjukkan bahwa penyebab tumbuhnya tunas yaitu bergantung pada media yang digunakan. Hal ini sesuai dengan penjelasan Muawanah (2021) yang menyatakan bahwasanya media kultur jaringan terdiri dari campuran hara makro, hara mikro, vitamin, gula, asam amino dan bahan organik. Di samping itu, penambahan zat pengatur tumbuh khususnya auksin, berperan penting dalam memengaruhi perkembangan tanaman serta munculnya tunas pada eksplan tersebut. Pembentukan tunas sebesar 31% pada tanaman kantong semar ini dapat dikatakan cukup rendah dikarenakan pada presentase dibawah 50% menandakan adanya penggunaan media dan eksplan yang digunakan masih kurang optimal sehingga pemberian hormon juga tidak berpengaruh maka mengakibatkan pertumbuhan tunas terhambat.

Jumlah Tunas

Data pengamatan jumlah tunas dari tanaman kantong semar yang berumur 4, 5, 6, dan 7 MST serta analisis sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 4-7. Pada Tabel 3 di bawah ini, dapat dilihat rata-rata jumlah tunas pada eksplan kantong semar.

Tabel 3. Jumlah Tunas Eksplan pada Perlakuan IAA dan BAP pada Umur 4, 5, 6 dan 7 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)			
	4	5	6	7
IAA (mg/l)				
I ₀ (0)	1.04a	1.07	1.16	1.22
I ₁ (0,2)	0.86ab	0.89	0.91	0.96
I ₂ (0,4)	0.73b	0.86	0.94	1.07
I ₃ (0,6)	0.91ab	0.99	1.11	1.18
BAP (mg/l)				
B ₀ (0)	0.85	0.90	0.96	1.04
B ₁ (1,0)	0.86	0.90	1.03	1.15
B ₂ (1,5)	0.86	0.91	0.93	0.92
B ₃ (2,0)	0.97	1.09	1.20	1.32
Kombinasi (I × B)				
I ₀ B ₀	0.88	0.88	0.88	0.88
I ₀ B ₁	1.11	1.04	1.11	1.23
I ₀ B ₂	0.98	1.07	1.15	1.17
I ₀ B ₃	1.18	1.28	1.49	1.61
I ₁ B ₀	0.88	0.98	0.98	1.15
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.71	0.71
I ₁ B ₂	0.88	0.88	0.81	0.71
I ₁ B ₃	0.98	0.98	1.15	1.28
I ₂ B ₀	0.71	0.81	0.88	0.98
I ₂ B ₁	0.71	0.81	1.07	1.22
I ₂ B ₂	0.71	0.71	0.71	0.81
I ₂ B ₃	0.81	1.11	1.11	1.28
I ₃ B ₀	0.94	0.94	1.10	1.17
I ₃ B ₁	0.90	1.05	1.23	1.43
I ₃ B ₂	0.88	0.98	1.05	1.00
I ₃ B ₃	0.90	0.98	1.04	1.11

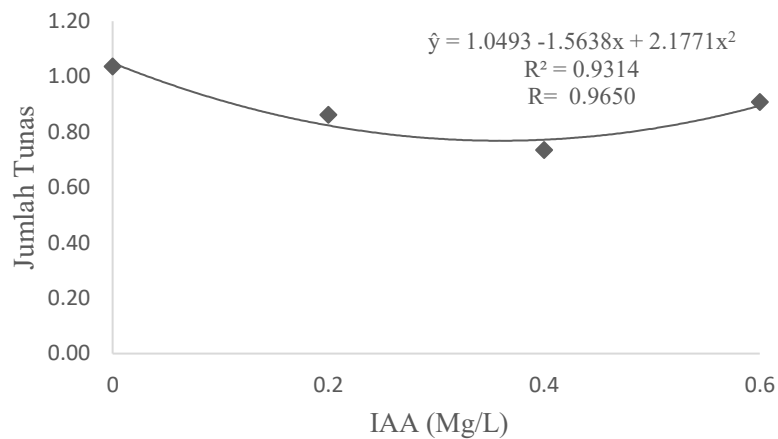
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%.

Berdasarkan Tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa pemberian IAA pada umur 4 MST berbeda nyata dengan umur 5, 6 dan 7 MST dengan I₀ (0 mg/l) dan I₂ (0.4

mg/l). Sedangkan pemberian BAP umur 4, 5, 6 dan 7 MST berbeda tidak nyata dengan B₃ (2.0 mg/l) dan B₀ (0 mg/l). Rata-rata tertinggi tampak pada perlakuan I₀ (kontrol/tanpa perlakuan) dengan nilai tertinggi 1.04 unit, sedangkan yang terendah pada perlakuan I₂ (0.4 mg/l) dengan nilai terendah 0.73 unit.. Menurut Yulia *dkk* (2020) hal ini disebabkan oleh pemberian IAA dan BAP dengan dosis yang tidak seimbang mengakibatkan pertumbuhan tunas yang kurang optimal. Di samping itu, pemberian IAA yang tidak menunjukkan perubahan kemungkinan disebabkan oleh IAA endogen yang sudah ada dalam eksplan yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tunas.

Hal ini disebabkan oleh media kultur jaringan yang digunakan (komposisi unsur hara, pH media, jenis substrat) berperan sangat penting dalam mendukung efektivitas hormon tumbuh seperti IAA pada pertumbuhan tunas. Hasil studi oleh Sudomo (2018) mengungkapkan bahwa penggunaan ZPT auksin pada fase awal penanaman dapat memicu perkembangan sel pada ujung mata tunas, mempercepat pertumbuhan akar lateral dan akar serabut, serta mendorong pembentukan tunas dan daun dengan lebih cepat. Oleh karena itu, penggunaan IAA memberikan dampak signifikan pada usia 4 MST dalam menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak dibandingkan dengan kondisi lainnya seperti minggu-minggu berikutnya yang dimana tanaman sudah mulai beradaptasi atau terjadi keseimbangan hormonal sehingga perbedaan tersebut menjadi tidak nyata secara statistik.

Hubungan pemberian IAA terhadap jumlah tunas berumur 4 MST dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 11. Hubungan Jumlah Tunas pada eksplan Tanaman Kantong Semar dengan perlakuan IAA Umur 4 MST

Mengacu pada Gambar 11, tampak bahwa jumlah tunas dari kantong semar pada usia 4 MST dengan perlakuan IAA menunjukkan hubungan kuadratik positif dengan persamaan $\hat{y} = 1.0493 - 1.5638x + 2.1771x^2$ dan $R = 0.9314$. Pemberian IAA sebesar 0,36 mg/l menghasilkan jumlah tunas minimum hanya 0,77 unit tunas. Hubungan keeratan antara IAA dan jumlah tunas sebesar 96%. Menurut penelitian Wahidah dan Asrul (2017) menjelaskan bahwa perlakuan dengan penggunaan IAA dalam konsentrasi tinggi menyebabkan tanaman memproduksi zat pengatur tumbuh lainnya seperti etilen yang dapat mengurangi pemanjangan sel batang, serta menghambat pertumbuhan dan perkembangan daun dan batang. Dari penjelasan tersebut, IAA dengan konsentrasi 0 mg/l berpengaruh pada jumlah tunas yang dihasilkan. Hal ini tidak sejalan dengan hipotesis yang menyebutkan bahwa I_1 (0,2 mg/l) menghasilkan jumlah tunas yang paling banyak pada tanaman kantong semar. Maka H_0 ditolak dan H_1 diterima karena IAA menyebabkan perbedaan nyata jumlah tunas.

Jumlah tunas eksplan kantong semar pada umur 7 MST dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 12. Jumlah Tunas Eksplan Kantong Semar pada Umur 7 MST

Selain pemberian zat pengatur tumbuh yang tidak seimbang, penggunaan BAP dengan konsentrasi yang sesuai sangat berpengaruh dalam merangsang pertumbuhan tunas, karena penambahan BAP dalam media perbanyak secara *in vitro* berfungsi secara signifikan dalam proses organogenesis secara alami. Pendapat ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Sagai *dkk* (2016) yang menyatakan bahwa BAP termasuk dalam kelompok zat pengatur tumbuh sitokinin yang mampu merangsang dan menginduksi munculnya tunas, meskipun jenis serta konsentrasinya bergantung pada spesies tanaman. Berdasarkan penelitian Nuryadin *dkk* (2017) menyatakan bahwa pemberian BAP 1 mg/l yang digabungkan dengan IAA 0,2 mg/l tidak menunjukkan perbedaan yang jelas dalam merangsang pertumbuhan tunas secara signifikan, sehingga hasilnya serupa dengan kontrol atau perlakuan lainnya.

Jumlah Daun (Helai)

Data pengamatan jumlah daun eksplan tanaman kantong semar umur 5, 6 dan 7 MST serta analisis sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 8-10. Perlakuan konsentrasi IAA dan BAP tidak dilakukan analisis sidik ragam pada

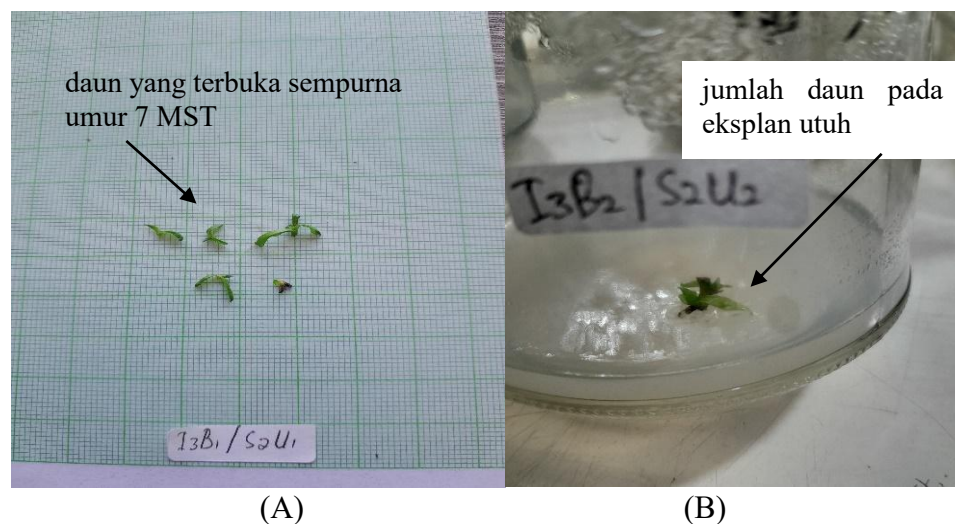
umur 1, 2, 3 dan 4 MST karena belum menunjukkan reaksi terhadap jumlah daun, tetapi terjadi kenaikan pada perlakuan yang diamati di interval waktu 5 MST. Konsentrasi IAA dan BAP serta interaksi antara keduanya tidak memberikan dampak signifikan terhadap parameter jumlah daun. Pada Tabel 4 di bawah ini tercantum data rata-rata jumlah daun eksplan kantong semar.

Tabel 4. Jumlah Daun Eksplan pada Perlakuan IAA dan BAP pada Umur 5, 6 dan 7 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)		
	5	6	7
IAA (mg/l)			
I ₀ (0)	0.97	1.18	0.98
I ₁ (0,2)	0.80	0.90	0.90
I ₂ (0,4)	0.80	0.83	0.98
I ₃ (0,6)	0.85	0.96	1.02
BAP (mg/l)			
B ₀ (0)			
B ₁ (1,0)	0.84	0.94	0.87
B ₂ (1,5)	0.77	0.85	0.92
B ₃ (2,0)	0.93	1.12	1.13
Kombinasi (I × B)			
I ₀ B ₀	0.88	1.00	1.03
I ₀ B ₁	1.05	1.27	0.82
I ₀ B ₂	0.71	0.88	1.23
I ₀ B ₃	1.23	1.57	0.92
I ₁ B ₀	0.88	1.00	0.71
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.94
I ₁ B ₂	0.71	0.81	1.02
I ₁ B ₃	0.88	1.07	1.05
I ₂ B ₀	1.05	0.81	0.93
I ₂ B ₁	0.71	0.81	0.81
I ₂ B ₂	0.71	0.71	1.13
I ₂ B ₃	0.71	0.98	1.04
I ₃ B ₀	0.71	0.98	0.82
I ₃ B ₁	0.88	0.98	1.10
I ₃ B ₂	0.94	1.00	1.13
I ₃ B ₃	0.88	0.88	1.03

Menurut Tabel 4, pengamatan jumlah daun pada usia 5, 6, dan 7 MST menunjukkan bahwa perlakuan IAA pada I_3 berbeda tidak nyata dengan I_0 , I_1 dan I_2 . Rata-rata tertinggi diperoleh dari perlakuan I_3 (0,6 mg/l) dengan rata-rata 1,02 helai, sementara rata-rata terendah berasal dari perlakuan I_1 (0,2 mg/l) dengan rata-rata 0,90 helai. Di sisi lain, perlakuan BAP pada B_3 berbeda tidak nyata dengan B_0 , B_1 dan B_2 . Rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B_3 (2,0 mg/l) dengan rata-rata 1,13 helai, sedangkan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan B_1 (1,0 mg/l) dengan rata-rata 0,87 helai. Penelitian oleh Purba (2021) menyatakan bahwa fenomena ini terjadi karena adanya kandungan hormon endogen dan sensitivitas jaringan kantong semar terhadap IAA dan BAP yang relatif rendah atau tidak sesuai dengan konsentrasi hormon yang diberikan, sehingga tidak merangsang pertumbuhan daun secara signifikan.

Jumlah daun eksplan kantong semar pada umur 7 MST dapat dilihat pada Gambar 13 di bawah ini.



Gambar 13. Jumlah daun yang terbuka sempurna (A) Jumlah daun pada eksplan utuh (B)

Berdasarkan Gambar 13 dapat diketahui bahwasanya pemberian BAP (sitokinin) pada eksplan dengan konsentrasi yang tinggi sering kali dapat

menghambat pertumbuhan daun meskipun dapat merangsang pertumbuhan tunas. Jika pemberian IAA dan BAP yang tidak seimbang seperti konsentrasi IAA yang terlalu rendah atau pun BAP yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kuantitas daun yang dihasilkan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Menurut Dinarti *dkk* (2010) menyatakan bahwa pemberian BAP dengan konsentrasi rendah atau tanpa penambahan pun dapat menghasilkan banyak daun. Secara umum, jumlah daun tidak memperlihatkan hasil yang signifikan dikarenakan pemberian IAA dan BAP hanya untuk menumbuhkan tunas dan akar. Sementara itu, untuk pertumbuhan jumlah daun itu disebabkan oleh kondisi hormonal dan biologis eksplan serta lingkungan sekelilingnya.

Tinggi Tunas

Data pengamatan tinggi tunas kantong semar pada umur 7 MST beserta analisis sidik ragamnya dapat dilihat Lampiran 11. Menurut lampiran sidik ragam tersebut, diketahui bahwa penambahan konsentrasi IAA dan BAP serta interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketinggian tunas eksplan kantong semar pada umur 7 MST.

Tabel 5. Tinggi Tunas Eksplan Kantong Semar pada Perlakuan IAA dan BAP pada Umur 7 MST

Perlakuan	Konsentrasi IAA (mg/l)				Rataan BAP
Konsentrasi BAP (mg/l)	I ₀ (0)	I ₁ (0.2)	I ₂ (0.4)	I ₃ (0.6)	
B ₀ (0)	0,95	1,32	1,04	1,13	1,11
B ₁ (1.0)	1,16	0,71	1,25	1,36	1,12
B ₂ (1.5)	1,25	0,92	1,00	1,06	1,06
B ₃ (2)	1,64	1,32	1,30	1,04	1,32
Rataan IAA	1,25	1,07	1,15	1,15	

Berdasarkan Tabel 5 pengamatan tinggi tunas umur 7 MST dapat diamati bahwa penggunaan BAP pada perlakuan B₃ berbeda tidak nyata dengan B₀, B₁, dan B₂. Rata-rata tertinggi terlihat pada perlakuan B₃ sebesar 2.0 mg/l dengan rata-rata 1.32 mm, sedangkan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan B₂ sebesar 1.5 mg/l dengan rata-rata 1.06 mm. Sedangkan pemberian IAA pada perlakuan B₀ berbeda tidak nyata dengan I₀, I₁ dan I₂. Terlihat bahwa rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan I₀ (0 mg/) dengan rata-rata 1,25 mm, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan I₁ (0.4 mg/) dengan rata-rata 1.07 mm. Hal ini sejalan dengan pandangan Sagai *dkk* (2016) yang menegaskan bahwa penggunaan BAP tidak memiliki dampak signifikan terhadap tinggi tanaman *nepenthes*. Penyebabnya adalah sitokinin hanya berperan dalam meningkatkan laju pembelahan sel, namun tidak berkontribusi pada pemanjangan sel, sehingga tidak berpengaruh pada parameter tinggi tunas.



Gambar 14. Pengukuran tinggi tunas kantong semar 7 MST

Berdasarkan Gambar 14 dapat dilihat apabila konsentrasi IAA yang diberikan terlalu tinggi atau rendah dapat mengakibatkan tinggi tunas berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan yang diberikan. Selain itu, konsentrasi BAP yang diberikan juga memberikan respons pertumbuhan tunas yang serupa sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini sejalan dengan Yulia *dkk* (2020) yang mencatat bahwa penggunaan BAP dengan tingkat konsentrasi tinggi dalam media kultur meningkatkan jumlah tunas yang dihasilkan, tetapi ukuran panjangnya mengalami penurunan. Fenomena ini terjadi karena BAP lebih berperan dalam merangsang proses pembelahan sel dan diferensiasi sel untuk pembentukan tunas, sementara tidak memengaruhi panjang tunas itu sendiri. Di sisi lain, aplikasi IAA tidak memberikan dampak pada tinggi tunas tanaman. Hal ini terjadi karena konsentrasi IAA yang digunakan tidak optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan yaitu :

1. Pemberian IAA berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah tunas pada umur 4 MST dengan pemberian IAA 0 mg/l akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya
2. Pemberian BAP berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan yaitu jumlah tunas, jumlah daun dan tinggi tunas.
3. Interaksi pemberian IAA dan BAP berpengaruh tidak nyata terhadap semua pengamatan yaitu jumlah tunas, jumlah daun dan tinggi tunas.

Saran

Diperlukan studi tambahan untuk mencapai hasil terbaik dalam penggandaan tunas kantong semar menggunakan IAA 0,36 mg/l dan meningkatkan jumlah BAP.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, J. D. B. B. C., K. Kamsinah dan L. Prayoga. 2022. Penambahan IAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Kalus Eksplan Daun Anggrek *Coelogyne pandurata* Lindl. *Bioeksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*. 3(2). 112-120.
- Ainun, N. 2022. Konservasi Ex Situ Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes* sp.) Secara *In Vitro* di Sulawesi Selatan . *Doctoral Dissertation*. Universitas Hasanuddin.
- Alqamari, M., B. Thalib dan S. Fitra. 2020. Kajian Media MS dengan Penambahan Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kultur Tunas Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr). *Jurnal Pertanian Tropik*. 7(1). 109-115.
- Andini, 2019. Multiplikasi Subkultur Tunas Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) Menggunakan NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dan Kinetin (6-Furfuryl Amino Purine) Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Anisa, N., Wulandari, R. S dan Asnawati. 2016. Pengaruh BAP terhadap Multiplikasi Tunas Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl) secara Kultur Jaringan. *Jurnal Hutan Lestari*. 4(4). 591-595.
- Arfa, N. F. 2018. Pengaruh Berbagai Tingkat Kepadatan Medium *Murashige and Skoog* terhadap Pertumbuhan Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis* (Lour.) Druce) Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Dinarti, D., U. Sayekti dan Y. Alitalia. 2010. Kultur Jaringan Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*). *Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI)*. 1(2). 59-65.
- Febriani, V. I., A. Fadillah dan M. Nurdin. 2025. *Ensiklopedia Tanaman Hias Pekarangan Potensi Dan Manfaatnya*. Mega Press Nusantara.
- Handayani, T. 2021. Peranan Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes* spp) dalam Kehidupan Manusia dan Lingkungannya. *Konferensi Gunung Djati*. 6. 11-18.
- Harbita, R. 2024. Multiplikasi Tunas Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) pada Variasi Konsentrasi BAP dan NAA Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Hasanah, U. 2017. Potensi Fungi Endofit *Fusarium* sp. dan *Mucor* sp. Sebagai Agen Antagonis terhadap Fungi Patogen Penyebab Busuk Batang Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). *Doctoral Dissertation*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

- Lestari, E. G. 2018. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. 7(1). 63-68.
- Marwansyah, D. 2023. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi TDZ dan IAA terhadap Pertumbuhan Tunas Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Kultivar Raja Bulu *In Vitro* pada Tahap Inisiasi. *Doctoral Dissertation*. Politeknik Negeri Lampung.
- Mawaddah, S. K., N. W. Saputro dan A. Lestari. 2021. Pemberian *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin terhadap Multiplikasi Tunas Tanaman Jahe (*Globba leucantha* var. *bicolor* Holttum) pada Kultur *In Vitro*. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. 23(1). 43-50.
- Muawanah, I. 2021. Multiplikasi Subkultur Tunas Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) menggunakan 6-Benzyl Adenine (BA) dan Hidrolisat Kasein secara *In Vitro*. *Doctoral Dissertation*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Mudiaris, M. 2015. Strategi Pengembangan Tanaman Bunga Kantong Semar (*Nepenthes*) di Desa Koto Tinggi, Kecamatan Rambah (Studi Kasus Yagiza Nursery). *Doctoral Dissertation*. Universitas Pasir Pengaraian. Riau.
- Nuryadin, E., S. Sugiyono dan A. Proklamasiningsih. 2017. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Multiplikasi Tunas dan Bahan Penyangga pada Pembentukan Plantlet Kantong Semar *Adrianii* (*Nepenthes adrianii*) dengan Kultur *In Vitro*. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*. 3(2). 31-44.
- Pramanik, D dan F. Rachmawati. 2013. Pengaruh Jenis Media Kultur *In Vitro* dan Jenis Eksplan terhadap Morfogenesis Lili Oriental. *Jurnal Hortikultura*. 20(2). 111-119.
- Purba, D. F. (2021). Multiplikasi Tunas Kantong Semar (*Nepenthes ampullaria* Jack.) dengan Berbagai Konsentrasi BAP dan Ekstrak Tauge Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 1(3). 1-12.
- Putri, N. I., S. Hendrawan dan F. Ferdinal. 2022. Uji Fitokimia dan Kapasitas Total Antioksidan Ekstrak Bunga Kantong Semar (*Nepenthes rafflesiana* Jack). *Jurnal Kedokteran Tarumagera*. 4(2). 310-315.
- Putri, R. K., H. Firmansyah dan R. M. Jannah. 2024. Induksi Organogenesis Eksplan Cauliflower pada Media Cair dengan Beberapa Perlakuan Sterilisasi. *Pertanian dan Teknologi Biologi*. 1(2). 65-70.
- Rosmaina, R dan D. Aryani. 2015. Optimasi NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tunas Mikro Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) Secara *In Vitro*. *Jurnal Agroteknologi*. 5(2). 29-38.

- Rosyia, M., Y. Zaharani dan Q. Maghfiroh. 2022. Perancangan Buku Informasi Tanaman Hias Nusantara sebagai Media Pengenalan Kepada Masyarakat. *Prosiding Seminar Nasional Bahasa, Seni, dan Sastra*. 1. 267-282.
- Salmiyati. 2019. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Kantong Semar (*Nepenthes* spp) di Kawasan Suaka Margasatwa Rawa Singkil Kecamatan Rundeng Kota Subulussalam Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Tinggi. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh.
- Shafira, R. 2024. Kantong Semar (*Nepenthes*) Tanaman Hias dan Sumber Obat-Peluang Bioprospeksi dan Tantangan Konservasi. *Doctoral Dissertation*. Universitas Al Azhar. Jakarta Selatan.
- Shofiyani, A dan N. Damajanti. 2017. Pengembangan Metode Sterilisasi pada Berbagai Eksplan Guna Meningkatkan Keberhasilan Kultur Kalus Kencur (*Kaemferia galangal* L). *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*. 17(1). 55-64.
- Sudomo, A dan M. Turjaman. 2018. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan Setek Pucuk Jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 6 (2). 93-105.
- Sulichantini, E. D., A. P. D. Nazari dan A. Nuanyah. 2024. Identifikasi Kontaminasi Kultur Jaringan Pisang Cavendish. *Jurnal Agrotek Tropika*. 12(2). 400-409.
- Sutriana, S., H. B. Jumin dan H. Gultom. 2012. Interaksi BAP (*Benzil Amino Purin*) dan IAA (*Indole Acetic Acid*) pada eksplan *Anthurium* (*Anthurium* sp) dalam Kultur Jaringan. *Dinamika Pertanian*. 27(3). 131-140.
- Tarigan, M. R. I. M. A dan Y. E. Ritonga. 2020. Eksplorasi dan Karakterisasi Kantong Semar (*Nepenthes* spp) di Kawasan Hutan Jalan Merek-Sidikalang, Lae Pandom, Merek, Kabupaten Karo. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*. 3(1). 252-258.
- Tuhuteru, S., M. L. Hehanussa dan S. H. Raharjo. 2012. Pertumbuhan dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* pada Media Kultur *In Vitro* dengan beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia*. 1(1). 1-12.
- Turang, V. M., W. Tilaar,, J. Pongoh., S. D. Runtunuwu., S. M. T. Tulung dan Y. Pamandungan. 2023. Pengaruh Kombinasi Media MS dan Zat Pengatur Tumbuh BAP terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tunas Anggrek *Dendrobium mirbelianum* Gaudich. Secara *In Vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. 4(2). 352-360.
- Wahidah, B dan F. Hasrul. 2017. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh *Indole Acetic Acid* (IAA) terhadap Pertumbuhan Tanaman Pisang Sayang (*Musa paradisiaca* L. Var. Sayang) Secara *In Vitro*. *Jurnal Teknosains*. 11(1). 27-41.

- Widiastoety, D. 2014. Pengaruh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *J. Hort.* 24(3). 230-238.
- Widyastuti, N dan J. Deviyanti. 2024. Kultur Jaringan Teori dan Praktik Perbanyak Tanaman Secara *In Vitro*. Penerbit Andi.
- Yelli, F. 2020. Induksi Pembentukan Kantong dan Pertumbuhan Dua Spesies Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes* spp.) pada Berbagai Konsentrasi Media MS Secara *In Vitro*. *Jurnal Agrotropika*. 18(2).
- Yulia, E., N. Baiti., R. S. Handayani dan N. Nilahayati. 2020. Respon Pemberian Beberapa Konsentrasi BAP dan IAA terhadap Pertumbuhan Sub-Kultur Anggrek Cymbidium (*Cymbidium finlaysonianum* Lindl.) Secara *In Vitro*. *Jurnal Agrium*. 17(2). 156-165.
- Yulia, E., N. Baiti., R. S. Handayani dan N. Nilahayati. 2020. Respon Pemberian Beberapa Konsentrasi BAP dan IAA terhadap Pertumbuhan Sub-Kultur Anggrek Cymbidium (*Cymbidium finlaysonianum* Lindl.) Secara *In-Vitro*. *Jurnal Agrium*. 17(2).
- Yuniardi, F. 2019. Aplikasi *Dimmer Switch* pada Rak Kultur Sebagai Pengatur Kebutuhan Intesitas Cahaya Optimum Bagi Tanaman *In Vitro*. *Jurnal Laboratorium Indonesia*. 1(4). 8-13.
- Zakiah, K. 2021. Multiplikasi Tunas Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan Penambahan IAA (*Indole Acetic Acid*) dan Kinetin Secara *In Vitro*. *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Jawa Timur.

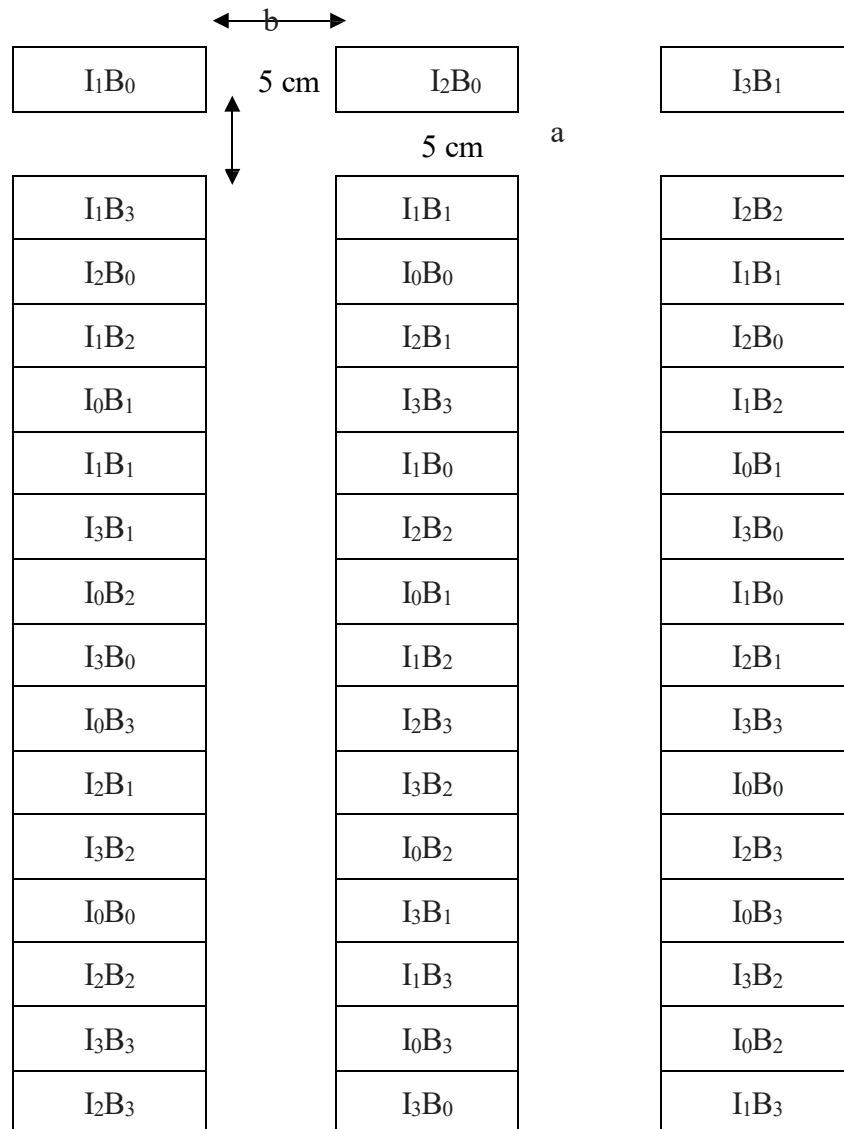
LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Media *Murashige* dan *Skoog*

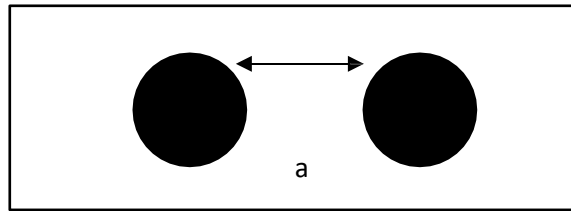
No.	Komposisi	1 x (mgL ⁻¹)	g/L-1	Catatan
1	Komposisi Makro		10x	
	Kalsium Klorida $CaCl_2$	332.02	3.3202	
	Potassium Dyhidrogen Phospat KH_2PO_4	170.00	1.7	Larutan stok disimpan dalam freezer pada suhu 4°C
	Potassium Nitrat KNO_3	1900.00	19	
	Magnesium Sulfat $MgSO_4$	180.00	1.8	
	Amonium Nitrat NH_4NO_3	1650.00	16.5	
2	Komposisi Mikro		1000x	
	Kobalt Klorida $CoCl_2 \cdot 6H_2O$	0.025	0.025	
	Tembaga Sulfat $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.025	0.025	
	Asam Borat H_3BO_3	6.20	6.2	Larutan stok disimpan dalam freezer pada suhu 4°C
	Kalium Iodida KI	0.83	0.83	
	Mangan Sulfat $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	16.90	16.9	
	Natrium Molibdat $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0.25	0.25	
	Seng Sulfat $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	8.60	8.6	
3	Vitamin		100x	Disimpan di freezer pada suhu 4 °C dan larutan stok ditempatkan dalam botol gelap
	Glisin $C_2H_5NO_2$	2.00	0.2	
	Asam Nikotinat $C_6H_5NO_2$	0.50	0.05	
	Piridoksin $C_8H_{11}NO_3$	0.50	0.05	
	Tiamin $C_{12}H_{17}ClN_4O_5$	0.10	0.01	
4	Besi		100x	
	Asam dinatrium etilendiamintetraasetat Na_2EDTA	37.25	3.725	Larutan stok disimpan dalam freezer pada suhu 4°C

	Besi Sulfat $FeSO_4 7H_2O$	27.85	2.785	
5	Lainnya			Ditambahkan
	Myo-inositol	100	0.1	masing-masing
	Sukrosa	30,000	30	waktu saat
				membuat media
Sumber : <i>Murashige</i> dan <i>Skoog</i> 1962				

Lampiran 2. Bagan Penelitian



Lampiran 3. Bagan Tanaman Sampel



Keterangan :

a : Jarak antar kultur 5 cm

● : Eksplan sekaligus sampel eksplan

Lampiran 4. Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
I ₀ B ₀	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₀ B ₁	1.41	1.22	0.71	3.34	1.11
I ₀ B ₂	1.00	0.71	1.22	2.93	0.98
I ₀ B ₃	1.41	1.41	0.71	3.53	1.18
I ₁ B ₀	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₂	0.71	0.71	1.22	2.64	0.88
I ₁ B ₃	1.00	1.22	0.71	2.93	0.98
I ₂ B ₀	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₂ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₂ B ₂	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₂ B ₃	0.71	1.00	0.71	2.42	0.81
I ₃ B ₀	0.71	1.41	0.71	2.83	0.94
I ₃ B ₁	1.00	1.00	0.71	2.71	0.90
I ₃ B ₂	0.71	1.22	0.71	2.64	0.88
I ₃ B ₃	1.00	1.00	0.71	2.71	0.90
Jumlah	14.94	15.16	12.38	42.48	
Rataan	0.93	0.95	0.77		0.89

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 5. Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas 4 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}		F _{tabel 0,5}	F _{tabel 0,1}
IAA (I)	3	0.56	0.19	2.94	*	2.90	4.46
<i>I_{Linier}</i>	1	0.16	0.16	2.50	tn	4.15	7.50
<i>I_{Kwadrat}</i>	1	0.36	0.36	5.71	tn	4.15	7.50
<i>I_{Sisa}</i>	1	0.04	0.04	0.60	tn	4.15	7.50
BAP (B)	3	0.10	0.03	0.55	tn	2.90	4.46
<i>B_{Linier}</i>	1	0.07	0.07	1.09	tn	4.15	7.50
<i>B_{Kwadrat}</i>	1	0.03	0.03	0.46	tn	4.15	7.50
<i>B_{Sisa}</i>	1	0.01	0.01	0.10	tn	4.15	7.50
Interaksi (I × B)	9	0.19	0.02	0.34	tn	2.19	3.02
Galat	32	2.04	0.06				
Jumlah	47	2.90					

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 28.52%

Lampiran 6. Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
I ₀ B ₀	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₀ B ₁	1.41	1.00	0.71	3.12	1.04
I ₀ B ₂	1.22	1.00	1.00	3.22	1.07
I ₀ B ₃	1.73	1.41	0.71	3.85	1.28
I ₁ B ₀	1.22	0.71	1.00	2.93	0.98
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₂	0.71	0.71	1.22	2.64	0.88
I ₁ B ₃	1.22	1.00	0.71	2.93	0.98
I ₂ B ₀	0.71	1.00	0.71	2.42	0.81
I ₂ B ₁	1.00	0.71	0.71	2.42	0.81
I ₂ B ₂	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₂ B ₃	1.22	1.41	0.71	3.34	1.11
I ₃ B ₀	0.71	1.41	0.71	2.83	0.94
I ₃ B ₁	1.22	1.22	0.71	3.15	1.05
I ₃ B ₂	0.71	1.22	1.00	2.93	0.98
I ₃ B ₃	1.22	1.00	0.71	2.93	0.98
Jumlah	16.94	15.93	12.03	45.61	
Rataan	1.06	1.00	0.80		0.95

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 7. Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas 5 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}		F _{tabel 0,5}	F _{tabel 0,1}
IAA (I)	3	0.33	0.11	1.39	tn	2.90	4.46
<i>I_{Linier}</i>	1	0.05	0.05	0.56	tn	4.15	7.50
<i>I_{Kwadrat}</i>	1	0.29	0.29	3.61	tn	4.15	7.50
<i>I_{Sisa}</i>	1	0.00	0.00	0.00	tn	4.15	7.50
BAP (B)	3	0.30	0.10	1.25	tn	2.90	4.46
<i>B_{Linier}</i>	1	0.19	0.19	2.39	tn	4.15	7.50
<i>B_{Kwadrat}</i>	1	0.09	0.09	1.18	tn	4.15	7.50
<i>B_{Sisa}</i>	1	0.02	0.02	0.19	tn	4.15	7.50
Interaksi (I × B)	9	0.38	0.04	0.53	tn	2.19	3.02
Galat	32	2.57	0.08				
Jumlah	47	3.59					

Keterangan :

tn : tidak nyata

KK : 29.82%

Lampiran 8. Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
I ₀ B ₀	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₀ B ₁	1.41	1.22	0.71	3.34	1.11
I ₀ B ₂	1.22	1.22	1.00	3.44	1.15
I ₀ B ₃	1.73	1.73	1.00	4.46	1.49
I ₁ B ₀	1.22	0.71	1.00	2.93	0.98
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₂	0.71	0.71	1.00	2.42	0.81
I ₁ B ₃	1.22	1.00	1.22	3.44	1.15
I ₂ B ₀	0.71	1.22	0.71	2.64	0.88
I ₂ B ₁	1.00	1.00	1.22	3.22	1.07
I ₂ B ₂	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₂ B ₃	1.22	1.41	0.71	3.34	1.11
I ₃ B ₀	1.00	1.58	0.71	3.29	1.10
I ₃ B ₁	1.41	1.58	0.71	3.70	1.23
I ₃ B ₂	0.71	1.73	0.71	3.15	1.05
I ₃ B ₃	1.00	1.41	0.71	3.12	1.04
Jumlah	17.20	18.65	12.83	49.39	
Rataan	1.08	1.17	0.86		1.03

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 9. Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas 6 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}		F _{tabel 0,5}	F _{tabel 0,1}
IAA (I)	3	0.52	0.17	1.70	tn	2.90	4.46
<i>I_{Linier}</i>	1	0.01	0.01	0.09	tn	4.15	7.50
<i>I_{Kwadrat}</i>	1	0.50	0.50	4.88	tn	4.15	7.50
<i>I_{Sisa}</i>	1	0.01	0.01	0.14	tn	4.15	7.50
BAP (B)	3	0.52	0.17	1.69	tn	2.90	4.46
<i>B_{Linier}</i>	1	0.22	0.22	2.19	tn	4.15	7.50
<i>B_{Kwadrat}</i>	1	0.11	0.11	1.11	tn	4.15	7.50
<i>B_{Sisa}</i>	1	0.18	0.18	1.78	tn	4.15	7.50
Interaksi (I × B)	9	0.76	0.08	0.83	tn	2.19	3.02
Galat	32	3.27	0.10				
Jumlah	47	5.07					

Keterangan :

tn : tidak nyata

KK : 31.06%

Lampiran 10. Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas 7 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
I ₀ B ₀	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₀ B ₁	1.58	1.41	0.71	3.70	1.23
I ₀ B ₂	1.22	1.58	0.71	3.51	1.17
I ₀ B ₃	1.87	1.73	1.22	4.82	1.61
I ₁ B ₀	1.73	0.71	1.00	3.44	1.15
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₂	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₃	1.22	1.22	1.41	3.85	1.28
I ₂ B ₀	0.71	1.22	1.00	2.93	0.98
I ₂ B ₁	1.22	0.71	1.72	3.65	1.22
I ₂ B ₂	0.71	1.00	0.71	2.42	0.81
I ₂ B ₃	1.73	1.41	0.71	3.85	1.28
I ₃ B ₀	1.22	1.58	0.71	3.51	1.17
I ₃ B ₁	2.00	1.58	0.71	4.29	1.43
I ₃ B ₂	0.71	1.58	0.71	3.00	1.00
I ₃ B ₃	1.22	1.41	0.71	3.34	1.11
Jumlah	19.78	19.27	13.45	53.21	
Rataan	1.24	1.20	0.90		1.11

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 11. Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas 7 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}		F _{tabel 0,5}	F _{tabel 0,1}
IAA (I)	3	0.49	0.16	1.03	tn	2.90	4.46
<i>I_{Linier}</i>	1	0.00	0.00	0.00	tn	4.15	7.50
<i>I_{Kwadrat}</i>	1	0.41	0.41	2.57	tn	4.15	7.50
<i>I_{Sisa}</i>	1	0.08	0.08	0.52	tn	4.15	7.50
BAP (B)	3	1.03	0.34	2.18	tn	2.90	4.46
<i>B_{Linier}</i>	1	0.22	0.22	1.41	tn	4.15	7.50
<i>B_{Kwadrat}</i>	1	0.26	0.26	1.66	tn	4.15	7.50
<i>B_{Sisa}</i>	1	0.55	0.55	3.48	tn	4.15	7.50
Interaksi (I × B)	9	1.30	0.14	0.91	tn	2.19	3.02
Galat	32	5.05	0.16				
Jumlah	47	7.86					

Keterangan :

tn : tidak nyata

KK : 35.83

Lampiran 12. Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
I ₀ B ₀	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₀ B ₁	1.73	0.71	0.71	3.15	1.05
I ₀ B ₂	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₀ B ₃	1.41	1.58	0.71	3.70	1.23
I ₁ B ₀	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₂	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₃	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₂ B ₀	0.71	1.73	0.71	3.15	1.05
I ₂ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₂ B ₂	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₂ B ₃	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₃ B ₀	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₃ B ₁	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₃ B ₂	0.71	1.41	0.71	2.83	0.94
I ₃ B ₃	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
Jumlah	15.63	13.95	11.36	40.94	
Rataan	0.98	0.87	0.71		0.85

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 13. Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 5 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}		F _{tabel 0,5}	F _{tabel 0,1}
IAA (I)	3	0.24	0.08	0.85	tn	2.90	4.46
<i>I_{Linier}</i>	1	0.07	0.07	0.76	tn	4.15	7.50
<i>I_{Kwadrat}</i>	1	0.16	0.16	1.71	tn	4.15	7.50
<i>I_{Sisa}</i>	1	0.01	0.01	0.08	tn	4.15	7.50
BAP (B)	3	0.16	0.05	0.57	tn	2.90	4.46
<i>B_{Linier}</i>	1	0.00	0.00	0.03	tn	4.15	7.50
<i>B_{Kwadrat}</i>	1	0.12	0.12	1.28	tn	4.15	7.50
<i>B_{Sisa}</i>	1	0.04	0.04	0.41	tn	4.15	7.50
Interaksi (I × B)	9	0.73	0.08	0.86	tn	2.19	3.02
Galat	32	3.01	0.09				
Jumlah	47	4.14					

Keterangan :
 tn : tidak nyata
 KK : 35.94%

Lampiran 14. Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
I ₀ B ₀	1.58	0.71	0.71	3.00	1.00
I ₀ B ₁	1.87	1.22	0.71	3.80	1.27
I ₀ B ₂	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
I ₀ B ₃	2.12	1.87	0.71	4.70	1.57
I ₁ B ₀	1.58	0.71	0.71	3.00	1.00
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₂	0.71	0.71	1.00	2.42	0.81
I ₁ B ₃	1.22	1.00	1.00	3.22	1.07
I ₂ B ₀	0.71	1.00	0.71	2.42	0.81
I ₂ B ₁	1.00	0.71	0.71	2.42	0.81
I ₂ B ₂	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₂ B ₃	1.22	1.00	0.71	2.93	0.98
I ₃ B ₀	1.00	1.22	0.71	2.93	0.98
I ₃ B ₁	1.22	1.00	0.71	2.93	0.98
I ₃ B ₂	0.71	1.58	0.71	3.00	1.00
I ₃ B ₃	1.22	0.71	0.71	2.64	0.88
Jumlah	18.80	15.57	11.94	46.31	
Rataan	1.18	0.97	0.75		0.96

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 15. Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 6 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}		F _{tabel 0,5}	F _{tabel 0,1}
IAA (I)	3	0.84	0.28	2.09	tn	2.90	4.46
<i>I_{Linier}</i>	1	0.32	0.32	2.42	tn	4.15	7.50
<i>I_{Kwadrat}</i>	1	0.51	0.51	3.86	tn	4.15	7.50
<i>I_{Sisa}</i>	1	0.00	0.00	0.00	tn	4.15	7.50
BAP (B)	3	0.48	0.16	1.19	tn	2.90	4.46
<i>B_{Linier}</i>	1	0.12	0.12	0.89	tn	4.15	7.50
<i>B_{Kwadrat}</i>	1	0.24	0.24	1.78	tn	4.15	7.50
<i>B_{Sisa}</i>	1	0.12	0.12	0.92	tn	4.15	7.50
Interaksi (I × B)	9	0.75	0.08	0.63	tn	2.19	3.02
Galat	32	4.26	0.13				
Jumlah	47	6.33					

Keterangan :

tn : tidak nyata

KK : 37.83%

Lampiran 16. Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 7 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
I ₀ B ₀	1.05	0.71	0.71	2.47	0.82
I ₀ B ₁	1.32	1.07	0.71	3.10	1.03
I ₀ B ₂	1.05	0.71	0.71	2.47	0.82
I ₀ B ₃	1.76	1.22	0.71	3.69	1.23
I ₁ B ₀	1.05	0.71	1.00	2.76	0.92
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₂	0.71	0.71	1.41	2.83	0.94
I ₁ B ₃	1.05	1.00	1.00	3.05	1.02
I ₂ B ₀	1.22	1.22	0.71	3.15	1.05
I ₂ B ₁	1.22	0.71	0.86	2.79	0.93
I ₂ B ₂	0.71	1.00	0.71	2.42	0.81
I ₂ B ₃	1.46	1.22	0.71	3.39	1.13
I ₃ B ₀	1.00	1.41	0.71	3.12	1.04
I ₃ B ₁	0.71	1.04	0.71	2.46	0.82
I ₃ B ₂	1.00	1.58	0.71	3.29	1.10
I ₃ B ₃	1.62	1.07	0.71	3.40	1.13
Jumlah	17.64	16.09	12.79	46.52	
Rataan	1.10	1.01	0.80		0.97

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x + 0,5}$

Lampiran 17. Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 7 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}	F _{tabel 0,1}
IAA (I)	3	0.10	0.03	0.34 tn	2.90	4.46
<i>I_{Linier}</i>	1	0.03	0.03	0.29 tn	4.15	7.50
<i>I_{Kwadrat}</i>	1	0.05	0.05	0.47 tn	4.15	7.50
<i>I_{Sisa}</i>	1	0.02	0.02	0.25 tn	4.15	7.50
BAP (B)	3	0.44	0.15	1.54 tn	2.90	4.46
<i>B_{Linier}</i>	1	0.18	0.18	1.90 tn	4.15	7.50
<i>B_{Kwadrat}</i>	1	0.26	0.26	2.71 tn	4.15	7.50
<i>B_{Sisa}</i>	1	0.00	0.00	0.01 tn	4.15	7.50
Interaksi (I × B)	9	0.41	0.05	0.47 tn	2.19	3.02
Galat	32	3.08	0.10			
Jumlah	47	4.04				

Keterangan :

tn : tidak nyata

KK : 32.02%

Lampiran 18. Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas 7 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
I ₀ B ₀	1.44	0.71	0.71	2.86	0.95
I ₀ B ₁	1.65	1.11	0.71	3.47	1.16
I ₀ B ₂	1.56	1.47	0.71	3.74	1.25
I ₀ B ₃	2.22	1.40	1.30	4.92	1.64
I ₁ B ₀	1.59	0.71	1.67	3.97	1.32
I ₁ B ₁	0.71	0.71	0.71	2.13	0.71
I ₁ B ₂	0.71	0.71	1.34	2.76	0.92
I ₁ B ₃	1.22	1.34	1.39	3.95	1.32
I ₂ B ₀	0.71	1.48	0.94	3.13	1.04
I ₂ B ₁	2.06	0.71	0.98	3.75	1.25
I ₂ B ₂	0.71	1.58	0.71	3.00	1.00
I ₂ B ₃	1.56	1.63	0.71	3.90	1.30
I ₃ B ₀	1.19	1.48	0.71	3.38	1.13
I ₃ B ₁	2.00	1.37	0.71	4.08	1.36
I ₃ B ₂	0.71	1.76	0.71	3.18	1.06
I ₃ B ₃	1.22	1.19	0.71	3.12	1.04
Jumlah	21.26	19.36	14.72	55.34	
Rataan	1.33	1.21	0.92		1.15

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 19. Data Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas 7 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}		F _{tabel 0,5}	F _{tabel 0,1}
IAA (I)	3	0.20	0.07	0.30	tn	2.90	4.46
<i>I_{Linier}</i>	1	0.03	0.03	0.14	tn	4.15	7.50
<i>I_{Kwadrat}</i>	1	0.10	0.10	0.45	tn	4.15	7.50
<i>I_{Sisa}</i>	1	0.07	0.07	0.33	tn	4.15	7.50
BAP (B)	3	0.50	0.17	0.76	tn	2.90	4.46
<i>B_{Linier}</i>	1	0.20	0.20	0.91	tn	4.15	7.50
<i>B_{Kwadrat}</i>	1	0.20	0.20	0.93	tn	4.15	7.50
<i>B_{Sisa}</i>	1	0.10	0.10	0.44	tn	4.15	7.50
Interaksi (I × B)	9	1.47	0.16	0.75	tn	2.19	3.02
Galat	32	6.99	0.22				
Jumlah	47	9.16					

Keterangan :

tn : tidak nyata

KK : 32.02%

Lampiran 20. Deskripsi Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes ampullaria*)



Habitat : Borneo, Sumatera dan tersebar di wilayah Asia Tenggara

Tempat tumbuh : Dataran rendah 3000 mdpl, hidup ditempat lembab dan teduh

Warna Daun : Hijau

Panjang Daun : 25 cm

Lebar Daun : 6 cm

Ciri khas : Bentuk kantong yang bulat menyerupai labu

Warna kantong : Hijau polos sampai merah tua atau dengan bercak merah

Keunikan utama : Kantongnya berfungsi lebih sebagai perangkap detritus (daun atau materi organik yang jatuh dan membusuk) daripada menangkap serangga secara aktif.

Manfaat : Dalam pengobatan tradisional dimanfaatkan untuk obat tetes mata, maag, kulit terbakar, batuk, demam, hipertensi, penyakit kuning, batu ginjal dan sebagai cairan pembersih luka serta pengobatan untuk mencegah anak-anak yang mengompol